

文部科学省指定

# スーパーサイエンスハイスクール

平成18年度

## 研究開発実施報告書

第1年次



ノートルダム清心学園 清心女子高等学校

# 福山大学生命工学部との連携事業



# 鳥取大学との連携による蒜山研修



沖縄県西表島での環境学習

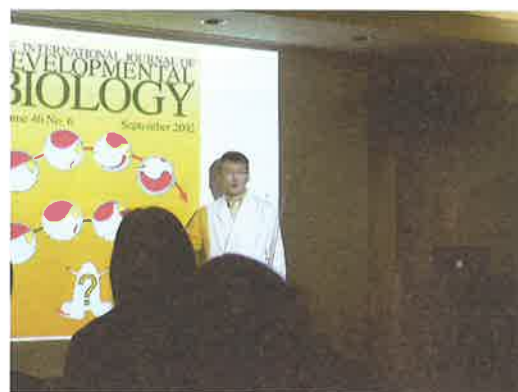




岡山理科大学「女子中高生理系進路選択支援事業」



## 研究施設等での実験・実習



2年生は岡山県自然保護センターで自然観察と解剖実習を実施した。

JT 生命誌研究館は1、2年生で見学した



## 生物部の活動

生物部のカスミサショウウオの保護活動がテレビにとりあげられた。

学校設定科目「生命」での外部講師の先生方





女性研究者の講演・講義



## 指定を受けて

温暖な気候と吉備文化の風土に恵まれた岡山の地に、キリスト教の人間観に基づく女子教育を意として創立された本校は、今年、創立120周年の記念すべき年を迎えました。この記念すべき年の初めに、文部科学省により、スーパー・サイエンス・ハイスクールとして指定を受け、女子教育の長い歴史に新しい特色あるページを加えることができたことを厳粛に受け止め、4月以降、学校を挙げてその実践に取り組んでまいりました。

過去の卒業生の進路選択と在校生の進路希望調査により、すでに本校普通科の中に「生命科学コース」を新しく設置することを決定していたことから、このコースの生徒を主たる対象として全校生徒に及ぶ『「生命科学コース」の導入から出発する女性の科学技術分野での活躍を支援できる女子校での教育モデルの構築』を研究開発課題と定め、取り組みを始めています。

研究開発の概要を次の4項目として、女子の理系進学を支援し、科学技術分野で活躍できる女性を育成する女子教育システムを構築して、その情報を社会的に提供したいと考えています。

- ① 女性の科学技術分野での活躍を支援できる教育課程、教育内容の開発
- ② 「生命」を科学的にとらえる視点の育成
- ③ 女性の積極的に学ぶ姿勢とリーダーシップを育てる教材と指導法の開発
- ④ 大学や研究機関と連携した教育体制の構築

研究初年度として、4月以降、主として基礎学力をつけることに力点を置き学習を重ねました。実験・実習を通して研究内容に親しみを覚え、発表の方法を工夫し、海外研修に際して英語による受講、発表を可能にする語学力を目指して英語学習に取り組みました。

ここに、本校、SSH初年度の研究の取り組みをまとめ、報告書を作成いたしました。皆様方にご一読いただき、ご指導、ご助言をいただければ幸いです。

最後になりましたが、本研究の実施に際してご支援、ご協力いただきました諸大学、政府諸機関、運営指導委員の諸先生方に心からお礼申し上げます。

2007年3月31日

学校法人ノートルダム清心学園

清心女子高等学校長 小谷 恭子

## 目 次

S S H 研究開発実施報告（要約）	1
S S H 研究開発の成果と課題	5
研究開発実施報告書	
1 本校の概要	7
2 研究開発の課題	7
3 研究開発の経緯	10
4 研究開発の内容	12
5 実施の効果とその評価	78
6 研究開発実施上の問題点及び今後の研究開発の方向	93
資 料 編	94
1 教育課程表	
2 運営指導委員会記録	
3 『自然保護』掲載記事	
4 生物部の活動 「カスミサンショウウオを高校生が救う」	
5 10年間の意識変化アンケート	
6 新聞記事	
7 SEISHIN スーパーサイエンスハイスクールガイド 2006	

平成18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

生命科学コースの導入から出発する女性の科学技術分野での活躍を支援できる女子校での教育モデルの構築

② 研究開発の概要

本研究は、平成18年度から設置した「生命科学コース」を中心に以下の4項目を研究の柱にして、女子の理系進学を支援し、将来、科学技術分野で活躍できる人材を育成する女子教育システムを構築し、女子校のモデルケースとしての情報を社会に提供する。

- (1) 女性の科学技術分野での活躍を支援できる教育課程、教育内容の開発
- (2) 「生命」を科学的に捉える視点の育成
- (3) 女性の積極的に学ぶ姿勢とリーダーシップを育てる教材と指導法の開発
- (4) 大学や研究機関と連携した教育体制の構築

以上の教育内容の充実をめざすものとする。そして、取り組みを公開し、社会的な反応をフィードバックして改善していく。この女子校での研究活動が、女子生徒が科学技術分野へ夢をもって進んでいくことを積極的に受容できる社会へと変容するきっかけになると考えている。

③ 平成18年度実施規模

生命科学コース」の生徒1年生22人、2年生30人を主たる対象として、全校生徒を対象に実施する。

④ 研究開発内容

○研究計画

18年度実践内容と研究項目（上記②の(1)～(4)）との関連

実践内容	(1)	(2)	(3)	(4)
・学校設定科目「生命科学基礎」	○			
・学校設定科目「実践英語」	○			
・学校設定科目「生命」		○	○	
・福山大学生命工学部との連携事業		○		○
・岡山理科大学との連携事業		○	○	○
・鳥取大学農学部との連携事業「蒜山環境学習」		○	○	○
・沖縄環境学習		○	○	
・研究施設等での実習、見学		○		○
・女性研究者の講演			○	

5年間の研究計画

研究内容	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目
・生命科学と文理の2コースの特徴づくり	研究	研究	充実	発展	まとめ
・学校設定科目「生命科学基礎」	試行	改善	充実	発展	まとめ
・学校設定科目「実践英語」	試行	改善	充実	発展	まとめ
・学校設定科目「生命」「発展科目」	研究	充実	充実	発展	まとめ
・学校設定科目「生命科学課題研究」	未実施	試行	充実	継続	まとめ
・学校設定科目「数理学課題研究」	未実施	試行	充実	継続	まとめ
・大学・研究期間との連携	試行	改善	充実	発展	まとめ
・野外実習、研修旅行	研究	充実	充実	発展	まとめ
・研究発表会・交流会への参加	試行	充実	発展	継続	継続
・クラブ活動や自主的な活動	支援	支援	支援	支援	支援
・研究成果発信のための情報環境	整備	充実	継続	継続	継続

### ○教育課程上の特例等特記すべき事項

必履修教科・科目の履修単位数を次の通りとした。

減少した科目 第1学年 「情報A」 (1単位)

設定した科目 第1学年 「生命科学基礎」 (1単位)

### ○平成18年度の教育課程の内容

#### 1年生 (生命科学コース)

科目	国語総合	世界史A	現代社会	数学I	数学A	理科総合A	生物I	体育	保健	芸術	英語I	オーラルI	家庭基礎	倫理	実践英語	生命科学基礎	H R
単位	5	2	2	4	2	2	2	3	1	1	5	1	2	1	1※	1※	1

※印はSSHに関連する学校設定科目である。

#### 2年生 (生命科学コース)

科目	現代文	古典	地理A	数学II	数学B	化学I	生物I	生物II	体育	保健	芸術	英語II	オーラルI	情報A	倫理	実践英語	生命	H R
単位	2	3	2	4	2	3	2	2	2	1	1	5	1	1	1	1※	2※	1

※印はSSHに関連する学校設定科目である。

### ○具体的な研究事項・活動内容

- ・学校設定科目「生命科学基礎」 (1年生1単位)

2年からの研究の基礎となる知識・技術・考え方を学ぶことで、2年次の課題研究を円滑に進めることができると考えた。1学期は情報の検索・収集の仕方、ワープロ・表計算ソフトを用いた報告書の作成、カメラの原理や使い方を学習した。2学期は夏期休暇中の大学での実験や蒜山での野外実習で調査したことをまとめて、プレゼンテーションの技能を身につけた。学期末の運営指導委員会でグループ発表をした。3学期は4人の研究者の講演を聞き、科学的な研究手法やものの見方、考え方を学び、課題研究をイメージさせた。

- ・学校設定科目「実践英語」 (1、2年生各1単位)

「実践英語」では、個々の生徒のレベルに合わせた英文の多読という手法を採用した授業を展開した。生徒はほとんど文字のないレベルから一般のペーパーバックに近いレベルまでの約700冊の本から、読みたいものを探し、自分のペースで読み、読み残したものはそのまま借りて家で読ませた。

- ・学校設定科目「生命」 (2年生2単位)

「生命」を多様な視点で理解させるため、大学の研究者や在野で活躍する社会人から講義を受ける。主に前期には社会科学的内容を組んで広義な「生命」を理解し、後期に自然科学・生命科学的内容を増やししながら、理解を深めるとともに研究者のロールモデルを提示した。自然科学系の外部講師は計9人でその内3人が女性である。生徒は講義ごとに考えをまとめ、レポートを提出した。

- ・福山大学生命工学部との高大連携事業 (1年生)

第1回目を7月中旬に生命工学科でDNA抽出などの実験をした。第2回目を8月下旬に海洋生物工学科付属内海生物資源研究所で顕微鏡実習を行った。第3回目は応用生物工学科でプラスチック容器の環境ホルモンの分析や、トマトに付着した農薬の分析などを行った。

- ・岡山理科大学との連携事業（1年生、2年生）

岡山理科大学の女性の大学生、大学院生が本校の理科の実験等を指導した。11月に1年生の生物を2回、2年生の生物を2回、2年生の化学を2回行った（それぞれ90分授業）。また1月には岡山理科大学において、2回にわたってDNA抽出などの分子生物学の実験および、水質管理室と医用科学教育センターの見学を行った。3月中旬、赤磐市の病院見学を行った。

- ・鳥取大学農学部との連携事業「蒜山環境学習」（1年生）

夏期休暇中に鳥取大学農学部蒜山フィールドサイエンスセンターで4泊5日の野外実習を実施し、自然の生態系の学習や林業体験を通して調査手法の技能を身につけた。

- ・沖縄環境学習（2年生）

10月上旬に沖縄県西表島において3泊4日の野外実習を実施し、自然環境や生態系の学習をした。トレッキング、カヤックなど肉体的に厳しいものや、協力を必要とする内容を組み込んだ。

- ・研究施設等での実習、見学（1年生、2年生）

11月中旬、2年生を対象に岡山県自然保護センターにおいて、ブナ科植物の観察、ウシガエルとヌートリアの解剖実習を行った。1月下旬、1、2年生を対象に大阪府高槻市のJT生命誌研究館を訪れ、原腸形成運動発見についての講義を受けた後、館内の見学をした。

- ・女性研究者の講演（1年生、2年生）

自立した女性の研究者の講演をとおして、生徒は将来像が具体的にイメージできる。生徒だけでなく、保護者や一般にも公開したのものとして11月に金沢大学大学院より田崎和江先生、2月に大阪府立大学の東優子先生の講演を実施した。11月の講演は「倉敷地域の科学教育を推進する会」と連携したものであり、2月は本校のSSH事業中間発表会記念講演である。

## ⑤ 研究開発の成果と課題

### ○実施による成果とその評価

- ・学校設定科目「生命科学基礎」においては比較アンケート（7月→2月）と運営指導委員の意見で検証する。実験・実習をまとめたプレゼンテーションの出来について運営指導委員の意見は概ね好評で、3学期のSSH事業中間発表会にむけての助言をいただいた。アンケートによれば、「学習の仕方」に関する自信が大きく伸びている。3学期の研究者の講義については、各講義後のアンケート結果と感想から、難解で理解は不十分であるが、研究の先端にいる人の生の話しに研究の醍醐味を感じている。また比較アンケートによれば教科学習の興味関心が深まり、感動的なことに出会っている生徒が増加している。研究項目の目的は概ね達成できている。

- ・学校設定科目「実践英語」においては感想文、利用書物の冊数（語彙数）、年度初めと年度末の同一問題での得点変化で検証する。感想文によれば英語を英語のまま直接理解する習慣が付き、英文を親しんで読めるようになった。利用数は順調に伸び、語彙数も多いものが増えた。同一問題による比較は特に1年生での伸びが著しかった。研究項目の目的は概ね達成された。

- ・学校設定科目「生命」は後期からの自然科学系の外部講師9人の各講義に対する生徒アンケートと感想および全講義終了後のアンケートで検証する。各講義とも、興味深く高度な内容を分かりやすく生徒に提示できたといえる。また生徒がその分野に新たな興味を覚えたか、さらに日常の学習意欲を高めるものまで発展したかは、講義によって差

が出ている。全講義終了後のアンケートではほとんどの生徒が①生命を色々な角度から考えることができ②生命の科学的な理解ができ③生命科学への関心が深まったとしている。研究項目の目的は概ね達成できた。

・福山大学生命工学部との高大連携事業については、実施直後の感想・アンケートと2月のJST意識調査アンケートで検証する。高校1年生でもあり、各実験とも内容の高度さを感じているが、指導者の工夫もあり、興味深さや分かりやすさも感じている。JST意識調査アンケートによれば、理科実験への興味・姿勢・能力の向上に大きな成果が出ている。研究項目の目的は概ね達成できた。

・岡山理科大学との連携事業については、実施直後の感想・アンケートと2月のJST意識調査アンケート、3月実施のアンケートで検証する。この事業は2年生が中心だが、本校での実験授業も理科大学での実験体験もともに興味をもって行き、新たな興味につながっている。JST意識調査アンケートによれば、理科実験への興味・姿勢・能力の向上に大きな成果が出ている。また3月実施アンケートでも理系進学意欲は高まり、もう一つの目的であった女性指導者がロールモデルとしての役割を果たせた。研究項目の目的は概ね達成できた。

・鳥取大学農学部との連携事業「蒜山環境学習」については、実施直後の感想・アンケートと2月のJST意識調査アンケートで検証する。一般的に、自然に入れば見るものが珍しく、興味・関心は高まるが、アンケート結果に研修内容の高度さも表れており、大学との連携の効果がわかる。JST意識調査アンケートでも観測や観察の興味・姿勢・能力の向上に明らかな成果が出ている。研究項目の目的は概ね達成できた。

・沖縄環境学習については実施直後の感想・アンケートと2月のJST意識調査アンケートで検証する。活動直後のアンケートによれば、活動内容には大変強い興味を持った。やはり高度さも感じている。さらなる探究心や学習意欲の向上に結びついている。JST意識調査アンケートによれば観察や観測に対する興味・姿勢・能力の向上に大きな成果が出ている。協調性やリーダーシップについての姿勢・能力の向上にも成果が出ている。研究項目の目的は概ね達成できた。

・岡山県自然保護センター、JT生命誌研究館での実習、見学については実施直後の感想・アンケートと2月のJST意識調査アンケートで検証する。いずれの活動も興味を持って、分かりやすく、高度さを感じている。学習意欲の向上に結びついている。JST意識調査アンケートによれば、理科実験への興味・姿勢・能力の向上に大きな成果が出ている。研究項目の目的は概ね達成できた。

・2回の女性研究者による講演についてはそれぞれ直後の感想とアンケートで検証する。内容は興味をもてて、分かりやすかったようだ。学習意欲の向上に繋がっている。ある程度のロールモデルとしての役割もうかがえる。研究項目の目的は概ね達成できた。

#### ○実施上の課題と今後の取組

- ・SSH事業の充実と対象生徒（対象クラス）の拡大が必要である。文理コース理系の生徒が参加できるもの考える。
- ・正規の時間割外の活動が多いので、生徒保護者への連絡を早めに行う。
- ・SSH活動とともに始まった学校設定科目「生命科学基礎」および「実践英語」の評価観点がまだ不十分であり、今後検討する。
- ・研究の課題の達成度をいかに検証するか、適切な評価材料の収集方法を検討する。

## 平成18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

- ① 1年生については全生徒を対象に**学習アンケート**を実施した。第1回目を本格的なSSH活動が始まる前の7月上旬に、第2回目を今年度のSSH活動が大体終了した2月下旬に実施した。その間の変化を文理コース（非SSHクラス）と比較することで成果を見ることができる。
- 学習態度…「目標を持って」、「意欲的に取り組む」姿勢が増加した。
  - 学習への興味関心…「学習の面白さ」、「興味関心の深まり」、「教科学習での感動的な出会い」が増した。
  - 社会への関心…微増に留まる。
  - 学習の仕方…「課題追究方法」、「多角的な見方」、「情報収集方法やまとめ方」、「成果の発表方法」のすべての項目に向上が見られた。
  - 自主性・主体性…「毎日の学習を自主的にする」、「調べる面白さがわかった」、「成果を自分でまとめることができる」、「今学習したいことがある」、「自分のアイデアや閃きが学習にいかせている」というすべての項目に向上がみられた。
  - 個別化・個性化…「自分のペースで進める学習が行いやすい」、「一人一人が異なる学習をしている時が楽しい」が増加した。学習の個別化・個性化が進んでいる。
  - 仲間との協力…グループ学習「学習を進めるうちに内容を友達に伝えたいくなる」、「グループ学習で頼られていると実感したことがある」が増加した。
  - 学習の見直し…「学習方法」よりも「学習」そのものに対する考え方を見直した。視野が拡大している。
  - SSHとの関係…理科、数学、理数全般に対する興味・関心・意欲は激増である。英語に対しては元々高く、横ばい（微増）である。専門家の話を聞くことへの興味・関心・意欲も高いが微減である。SSH活動は「学校の勉強に役立つ」、「受験に役立つ」という期待は減少した分、「進路選択に役立つ」という期待が増加した。
  - 女性の理系進出…「女性研究者は少ない」「女性が研究者になるのは難しい」がそれぞれ大きく減少した。大学院生を含めた女性研究者のロールモデルを提示したり、講演を聞かせることで、女性研究者は「少なく」「難しい」という呪縛から解かれつつある。また女性研究者が社会で求められているという認識は極めて高いが、自分自身がなりたいという数はそこまで行かない。
- ② 2月実施の**JST意識調査アンケート**からSSH活動実施後の1年生、2年生の意識をみてる。
- SSHへの参加で9割以上が科学技術に関する興味・関心・意欲が増した。効果がなかった生徒は51人中1人であった。



- SSH活動で最も向上した興味・関心・意欲は「好奇心」、「理科実験の興味」、「自分から取り組む姿勢」、「探究心」、「発表力」がそれぞれ4割を占めている。
- 参加して特に良かったと思う活動は「科学者の講義・講演会」と「大学や研究所等の見学・体験学習」がそれぞれ7割強であった。本校の活動には1年生、2年生とも外部講師を多用している。講師の選定については工夫を凝らしており（資料編参照）、その成果が現れている。また1年生には福山大学生命工学部と鳥取大学農学部とで、2年生には岡山理科大学で実験・実習を多く実施し、高大連携の成果が出た。

③ 1年生は10月に**保護者アンケート**をとっている。これで**保護者の意識**をみる。

- 生命科学コース（SSHクラス）の保護者の多くは、女性の理系進出を妨げている理由を、現在の教育制度や社会状況に問題があるとしている。文理コース（非SSHクラス）は女性の生まれついた性質が原因としている。

- 生命科学コース（SSHクラス）の保護者のほとんどは、SSH活動に参加することが、「理系進学で役立つ」「勉強に向かう姿勢をつくる」という考えを肯定している。これは文理コース（非SSHクラス）の文系の保護者も同様であるが、理系の保護者は否定的な考えが割合として多い。これは文理コース理系生徒のSSH事業への参加機会が少なかったことが原因であると考えられる。

④ 2月実施の**JST意識調査アンケート**からSSH活動実施後の1年生、2年生の保護者の意識をみる。

- ほとんどの保護者はSSH活動によって理科・数学全般の学習に対する興味・関心・意欲が増したとしている。

- ほとんどの保護者はSSHに取り組むことは学校の活性化に役立つと考えている。

(2) 研究開発の課題

- JST意識調査アンケートによれば、SSH活動の主たる対象者であった生命科学コース1、2年生の多くが困ったこととしてあげているのが、①発表の準備が大変②学校外に出ることが多い③授業時間以外の活動が多いということであった。SSH活動にはどれも必要なことばかりだが、生徒・保護者への前もっての予告を十分しておく必要性を感じる。

- (1)の③で指摘した通り、1年の10月から理系への進路を考える生徒・保護者に対してSSH活動への道を用意する必要がある。文理コースの生徒も参加できる活動を無理のない日程で設定することを考えたい。2年次には文理コース理系を対象とした「数理科学課題研究」を設定する。

- SSH活動とともに始まった学校設定科目「生命科学基礎」および「実践英語」の評価観点はまだ不十分であり、今後検討する。

- 研究の課題の達成度をいかに検証するか、適切な評価材料の収集方法を検討する。

# 平成18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書

## 1 本校の概要

- (1) 学校名 せいしんじょしこうとうがっこう  
清心女子高等学校
- 校長名 小谷 恭子
- (2) 所在地 岡山県倉敷市二子1200番地
- 電話番号 086-462-1661
- FAX番号 086-463-0223

- (3) 課程・学科・学年別の生徒数，学級数及び教職員数

### ① 課程・学科・学年別の生徒数，学級数

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	141	5	151	5	177	6	469	16

### ② 教職員数

校長	教頭	教諭	講師	養護教	非常勤講	事務職員	司書	その他	計
1	中高 各1	中高 43	中高 11	1	16	7	1	4	86

講師には外国人英会話講師を含む。事務職員には事務部長を含む。  
その他は教務職員1名と舎監補3名。

## 2 研究開発の課題

- (1) 研究開発課題

「生命科学コース」の導入から出発する女性の科学技術分野での活躍を支援できる女子校での教育モデルの構築

- (2) 研究の概要

### ①現状の分析と研究の仮説

#### 1. 科学技術分野における女性の現状と社会の意識改革の必要性

本校は中学校（女子校）を併設し、姉妹校として女子大学・大学院・大学附属幼稚園・大学附属小学校をもつ、120年の歴史がある女子校であるが、女性を取り巻く社会状況の変化に対応して、その社会的役割を再点検する必要に迫られている。それは、性別役割分業の影響下で、社会全体が女性の社会参加に消極的であったという歴史を反映している。特に国際社会において、日本では科学技術分野での女性の活躍が極めて少ないことは、重大な社会的問題である。今、学校教育で、女性の理系科目への前向きな気持ちを育て、社会貢献できる科学技術者を養成できるプログラムの開発が期待されている。

理系をめざす女子生徒が増えるためには、学問への興味刺激だけでなく、女性科学技術者を取り巻く現状の打破も大きな課題となる。独立した地位が与えられるチャンスがあるなら、研究者をめざす女性が増えても何ら不思議ではない。そのような状況へ移行するためには、社会の意識改革が必要であるとともに、過渡期において活躍する女性の登場が必要である。現代の女子校の社会的な役割が女性の将来の可能性を拡げていくことにあるなら、理系への進学を支援する教育課程が必要である。

#### 2. 女子の理系進学を支援する教育プログラムの実施による社会の意識改革の推進

伝統のある私立女子校が、先進的に女子生徒が理系をめざすことを支援することは、社会の意識を変えるきっかけとして重要である。女子校の特徴として、学校行事、生徒会活動や実験・実習、宿泊研修などの活動において女子生徒がリーダーシップをとらざるを得ない状況がある。そのことが、リーダーシップ養成に適した環境であるともいえる。

本校では、先にあげた社会状況の趨勢を踏まえて、平成18年度から、普通科の中に「生命科学コース」「文理コース（2年次に文理の科目を選択）」の2コースを設置した。理系への進学を前向きに支援する体制を充実させ、理数系教育をさらに推進していくという方針である。コースごとに教育課程を編成し、それぞれのコースの特性に合わせた教育活動を展開することによって、理系分野への進路選択を前向きに選ぶことができる女性を育て、女子の科学技術分野に対する興味・関心の喚起・向上にも資することができると思う。さらに、本校の卒業生を含めた女性研究者を理数系の授業や進路選択支援の教育活動に積極的に活用することにより、女性が科学技術分野に進む上で参考になるロールモデルの情報提供を推進できる。このような女子の理系進学を支援する教育プログラムを実施することで、女子の理系選択に対する教員・保護者の理解、ひいては社会の意識改革が進むことに貢献できると考えられる。

## ②研究開発の内容

本研究は、平成18年度から設置した「生命科学コース」を中心に次の4項目を研究の柱にして、女子の理系進学を支援し、将来、科学技術分野で活躍できる人材を育成する女子教育システムを構築し、女子校のモデルケースとしての情報を社会に提供する。

- (1)女性の科学技術分野での活躍を支援できる教育課程、教育内容の開発
- (2)「生命」を科学的に捉える視点の育成
- (3)女性の積極的に学ぶ姿勢とリーダーシップを育てる教材と指導法の開発
- (4)大学や研究機関と連携した教育体制の構築

以上の教育内容の充実をめざしたい。そして、取り組みを公開し、社会的な反応をフィードバックして改善していきたい。この女子校での研究活動が、女子生徒が科学技術分野へ夢をもって進んでいくことを積極的に受容できる社会へと変容するきっかけになると考えている。

1年次では上記4項目の研究の柱に基づく実践を以下の通り行った。

### ○学校設定科目「生命科学基礎」（1年生1単位）

2年からの研究の基礎となる知識・技術・考え方を学ぶことで、2年次の課題研究を円滑に進めることができると考えた。1学期は情報の検索・収集の仕方、ワープロ・表計算ソフトを用いた報告書の作成、カメラの原理や使い方を学習した。2学期は夏期休暇中の大学での実験や蒜山での野外実習で調査したことをまとめて、プレゼンテーションの技能を身につけた。学期末の運営指導委員会でグループ発表をした。3学期は4人の研究者の講演を聞き、科学的な研究手法やものの見方、考え方を学び、課題研究をイメージさせた。

### ○学校設定科目「実践英語」（1、2年生各1単位）

「実践英語」では、個々の生徒のレベルに合わせた英文の多読という手法を採用した授業を展開した。生徒はほとんど文字のないレベルから一般のペーパーバックに近いレベルまでの約700冊の本から、読みたいものを探し、自分のペースで

読み、読み残したものはそのまま借りて家で読ませた。

#### ○学校設定科目「生命」（2年生2単位）

「生命」を多様な視点で理解させるため、大学の研究者や在野で活躍する社会人から講義を受ける。主に前期には社会科学的内容を組んで広義な「生命」を理解し、後期に自然科学・生命科学的な内容を増やししながら、理解を深めるとともに研究者のロールモデルを提示した。自然科学系の外部講師は計9人でその内3人が女性である。生徒は講義ごとに考えをまとめ、レポートを提出した。

#### ○福山大学生命工学部との高大連携事業（1年生）

第1回目を7月中旬に生命工学科でDNA抽出などの実験をした。第2回目を8月下旬に海洋生物工学科付属内海生物資源研究所で顕微鏡実習を行った。第3回目は応用生物科学科でプラスチック容器の環境ホルモンの分析や、トマトに付着した農薬の分析などをおこなった。

#### ○岡山理科大学との連携事業（1年生、2年生）

岡山理科大学の女性の大学生、大学院生が本校の理科の実験等を指導した。11月に1年生の生物を2回、2年生の生物を2回、2年生の化学を2回行った（それぞれ90分授業）。また1月には岡山理科大学において、2回にわたってDNA抽出などの分子生物学の実験および、水質管理室と医用科学教育センターの見学を行った。3月中旬、赤磐市の病院見学を行った。

#### ○鳥取大学農学部との連携事業「蒜山環境学習」（1年生）

夏期休暇中に鳥取大学農学部蒜山フィールドサイエンスセンターで4泊5日の野外実習を実施し、自然の生態系の学習や林業体験を通して調査手法の技能を身につけた。

#### ○沖縄環境学習（2年生）

10月上旬に沖縄県西表島において3泊4日の野外実習を実施し、自然環境や生態系の学習をした。トレッキング、カヤックなど肉体的に厳しいものや、協力を必要とする内容を組み込んだ。

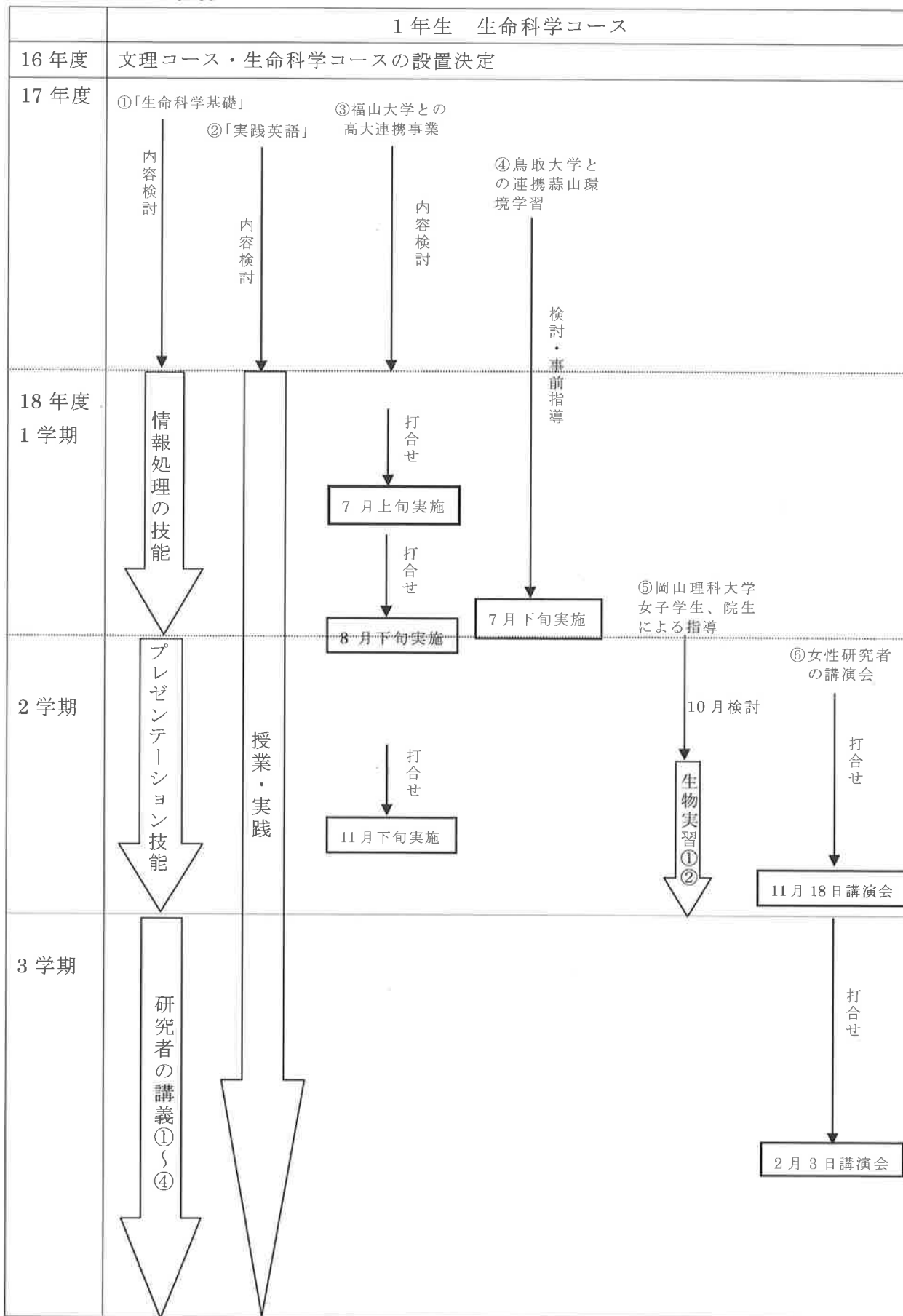
#### ○研究施設等での実習、見学（1年生、2年生）

11月中旬、2年生を対象に岡山県自然保護センターにおいて、ブナ科植物の観察、ウシガエルとヌートリアの解剖実習を行った。1月下旬、1、2年生を対象に大阪府高槻市のJT生命誌研究館を訪れ、原腸形成運動発見についての講義を受けた後、館内の見学をした。

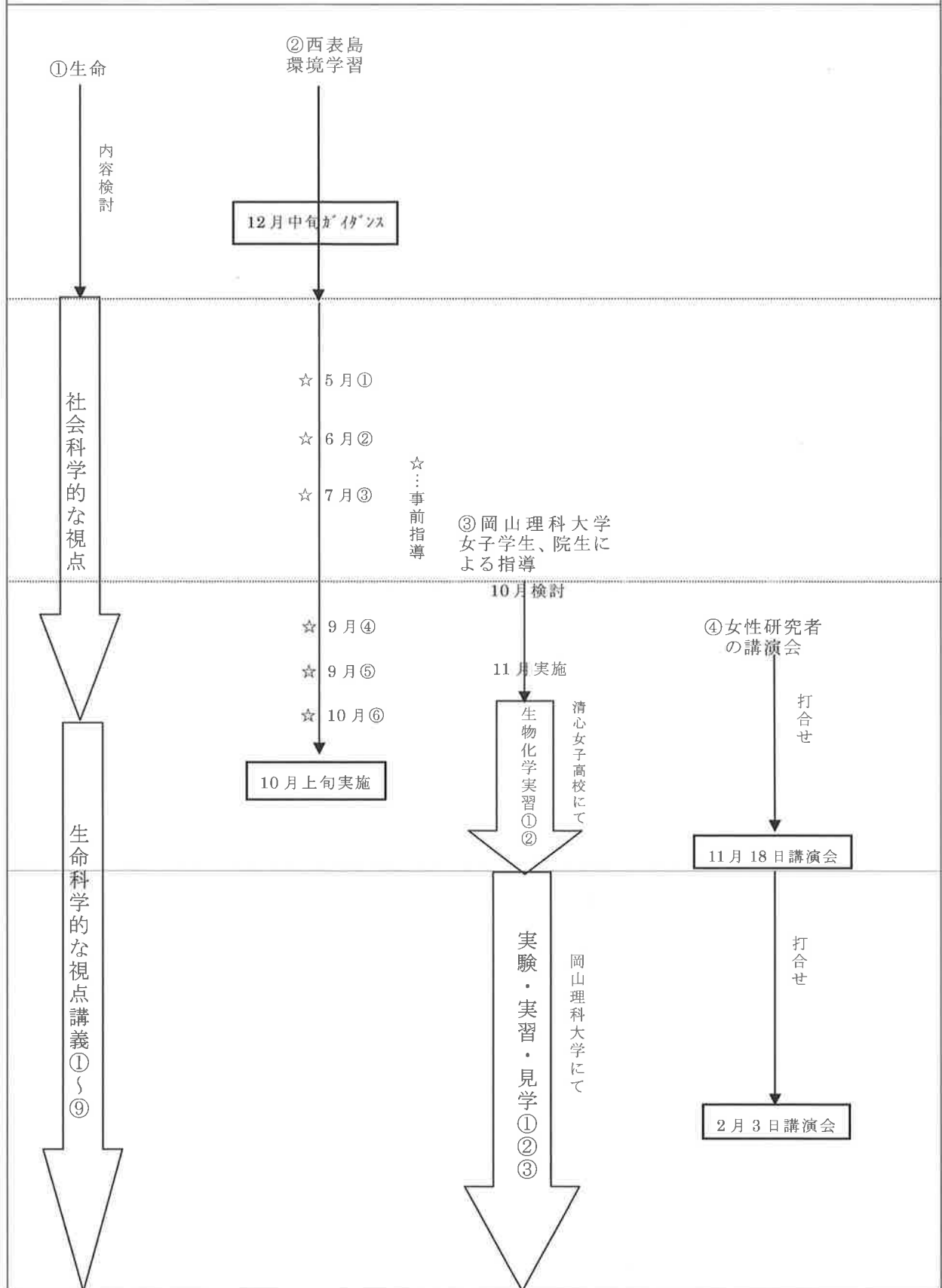
#### ○女性研究者の講演（1年生、2年生）

自立した女性の研究者の講演をとおして、生徒は将来像が具体的にイメージできる。生徒だけでなく、保護者や一般にも公開したものとして11月に金沢大学大学院より田崎和江先生、2月に大阪府立大学の東優子先生の講演を実施した。11月の講演は「倉敷地域の科学教育を推進する会」と連携したものであり、2月は本校のSSH事業中間発表会記念講演である。

### 3 研究開発の経緯



2年生 生命科学コース



## 4 研究開発の内容

### (1) 学校設定科目「生命科学基礎」(1年次1単位)

**仮説** 高度な科学技術の理解には早期から基礎的な素養を育てるのが好ましい。1年次には、同じ進路に夢を描いている仲間と共に研究準備に取り組むことで、目的意識を高め、取り組む姿勢を身につけるのに効果がある。1年次に「生命科学基礎」を実施することで、2年次からの課題研究を進める上での助けとなり、ひいては将来の科学技術分野での活躍に繋がることになる。

#### 研究内容・方法

「生命科学基礎」は「情報A」(1単位)を減じて設定した。情報Aで学習する内容を1学期に残しながら、課題研究に使用する機器の原理や使用法の学習およびプレゼンテーション技能習得、そして研究者の講義等を入れて、2年次からの課題研究の準備をした。

**1学期の学習内容：**情報分野の学習、すなわちパソコンを使用して情報を収集し、それを科学的にまとめ、分かりやすく他者に報告する手法を学習した。また、カメラの原理を理解し、使用方法を習得した。

第1回 ガイダンスをした後、生徒のパソコン環境をアンケートによって調査した。

#### 高1パソコン環境アンケート

現在の皆さんのパソコン環境などについて教えてください。このアンケートの結果は、パソコンを使った授業を進めるときの参考にするため以外には使いません。

※該当する答えの数字に○をつけてください。

**問1** あなたの家庭にパソコンは何台ありますか？

0：なし 1：1台 2：2台 3：3台以上 4：わからない

ここからは問1で0以外を答えた人にお聞きします。

**問2** 持っているパソコンのOSは何ですか？ あてはまるものをすべて選択。

0：Windows 1：Mac OS 2：その他 3：わからない

**問3** 自分専用のパソコンを持っていますか？

0：持っている 1：家族と一緒に使っている 2：使わせてくれない

**問4** 家族でいちばんパソコンを使っているのは誰ですか？

0：自分 1：兄弟姉妹 2：父 3：母 4：その他

**問5** あなたは家でどのくらいパソコンを使っていますか？

0：ほとんど使わない 1：月に2回くらい 2：週に1-2回くらい

3：週に3-4回くらい 4：ほとんど毎日

**問6** あなたがパソコンを使う目的は何ですか？ あてはまるものをすべて選択。

0：インターネットで調べもの 1：インターネットで音楽ダウンロード

- 2 : インターネットで購入                      3 : メールやチャット  
4 : ゲーム                                              5 : イラスト描きや文章書き  
6 : その他 (                                              )

**問 7** あなたの家のパソコンはインターネットにつながっていますか？

- 0 : つながっている    1 : つながっていない    2 : わからない

ここからは問 7 で 0 を答えた人にお聞きします。

**問 8** 自分専用のパソコン用メールアドレスを持っていますか？

- 0 : 持っている    1 : 持っていない

**問 9** 自分で自分のウェブページを作っていますか？

- 0 : 作っている    1 : 作っていない

ここから再び全員にお聞きします。

**問 10** 家には自分専用の携帯電話がありますか？

- 0 : ある    1 : ない

ここからは問 10 で 0 を答えた人にお聞きします。

**問 11** 携帯電話でメールを一日にどれくらい送ったり受け取ったりしますか？

- 0 : 50 回以上    1 : 20 ~ 50 回くらい    2 : 5 ~ 20 回くらい  
3 : 5 回くらいまで    4 : 1 ~ 2 回くらい    5 : ほとんど使わない

第 2 回 情報の検索と収集について学習

検索エンジンの種類、検索方法の種類検索条件の工夫（複合条件）

第 3 回 情報の伝達

パソコン環境アンケートを題材に報告書を作成

第 4 回 表計算ソフト Microsoft Excel を使う①

計算式の記述方法、数学関数、論理関数

第 5 回 表計算ソフト Microsoft Excel を使う②

数値の関係を視覚化する＝グラフ化

第 6 回・第 7 回 応用ソフトウェアでアンケート報告書作成①②

グラフをワープロ文書へ貼り付けて報告書を作成

第 8 回～11 回 記録写真の写し方

カメラの構造、写真の物理的原理を理解して、適切な記録写真を撮る



生命科学基礎学習指導案																
対象クラス	清心女子高等学校 普通科（生命科学コース）1年E組															
日 時	平成17年6月29日（木） 第6校時（13:55～14:40）															
使用教室	コンピュータ室															
指導者	藤田 八洲彦															
単 元	記録写真の写し方															
目 標	カメラの構造・写真の物理的原理を理解して、適切な記録写真が撮影できるようにする。 写真を写すことで観察眼を養う。 色々な機械の取扱説明書を読んで扱えるようにする。															
指導計画	<table border="0"> <tr> <td>第1次</td> <td>カメラの取扱説明書の読み方</td> <td>1時間</td> </tr> <tr> <td></td> <td>カメラの各部の名前・機能の理解</td> <td></td> </tr> <tr> <td>第2次</td> <td>写真の撮影条件の説明と撮影実習</td> <td>1時間</td> </tr> <tr> <td>第3次</td> <td>撮影データの記録・保存</td> <td>1時間</td> </tr> <tr> <td></td> <td>撮影条件と撮影結果の比較</td> <td>1時間（本時）</td> </tr> </table>	第1次	カメラの取扱説明書の読み方	1時間		カメラの各部の名前・機能の理解		第2次	写真の撮影条件の説明と撮影実習	1時間	第3次	撮影データの記録・保存	1時間		撮影条件と撮影結果の比較	1時間（本時）
第1次	カメラの取扱説明書の読み方	1時間														
	カメラの各部の名前・機能の理解															
第2次	写真の撮影条件の説明と撮影実習	1時間														
第3次	撮影データの記録・保存	1時間														
	撮影条件と撮影結果の比較	1時間（本時）														
指導上の立場	<p><b>【教材観】</b></p> <p>自然科学の記録において写真による記録はもっとも効果的なものである。とくに最近はデジタルカメラによる記録が一般的になり、写真もデータもデジタル化され、データベース化されている。</p> <p>一方、デジタルカメラが普及し、手軽に写せるようになったため、カメラを使用するに当たって、その理論的な理解・撮影のための基本的注意・光学器械としての仕組みなど、学ぶことがないまま写す傾向が強くなっている。</p> <p>記録手段として写真を使うためには、撮影条件などが必要であることを認識するとともに、それらの撮影条件がどのような効果をもたらすかを、光学の知識をふまえて理解するようにしたい。</p> <p>ただし、生徒の現状は、物理で光学を学習していないので、細かいところは物理の学習のときに理解するようにしたい。</p> <p>デジタルカメラなのでコンピュータ処理など発展的に使えるようにしたい。</p> <p><b>【生徒・学習の実態】</b></p> <p>生命科学コースで自然科学に興味を持つ者が多いので、機械の操作など意欲的に取り組む者が多い。また被写体に関しても色々なものに興味を持っている。</p> <p>機械の操作は経験が少なく、マニュアルの説明だけで操作できない者が目立つ。</p> <p><b>【指導・学級の基本方針】</b></p> <p>写真撮影をすることで学校周辺の植物・動物に興味を持ち、それらの生態を細かく観察するようにし、単なる機械の操作だけに終わらないようにする。</p>															

## 本 時 案

### 本時の目標

1. 撮影したデータをもとにして撮影条件による比較を行う。(関心・意欲・態度)
2. レンズ焦点距離・絞り・シャッタースピードなどの原理・効果・役割を理解する。(知識・理解)
3. 適切な撮影条件を見つけるようにする。(技術・表現)

	学 習 内 容	指 導 課 程	留意事項・評価基準
導 入	撮影データの確認 撮影結果の評価	撮影条件と撮影データを比較する。	
発 展	露出の意味	明るさと光の量の関係を表示する。	シャッタースピードと絞りの関係をつかむ。(知識)
	絞りの仕組み	レンズの中にある絞りを見る。ファインダーで明るさを確かめる。	カメラの操作ができるかどうか?(技術)
	絞りによる深度	絞りの違いによるピントの差を説明する。	写真の中でその差が確認できるかどうか。(理解)
	焦点距離による違い	被写体に近づく場合と、望遠レンズを使う場合の差を示す。	背景の違いに気づくかどうか?(理解)
	画像の処理	デジタル画像は色々な処理ができることを示す。	
	カメラぶれ	シャッタースピードとカメラぶれ の関係を説明する。 カメラの持ち方を注意する。	カメラぶれを起こさないように撮影する。 (技術・表現)
	オートフォーカスによるピント	目的の被写体にピントが合わないことを理解する。	オートフォーカスの性質を理解して撮影する。(技術・態度)
ま と め	撮影した写真についてレポートの提出。		

○10 日ほど前にデジタルカメラを買い、「そうだった」と思いながら参観した。生徒の姿勢そのものは、皆前を向いて、きちっと授業を聞く姿勢が出来ていた。お聞きしたら、週1時間の授業で、4回目の授業であそこまで、しぼりとか、スピードの関係まで理解させるのは本当に難しいのではないかと感じた。

○自分たちが写真を撮って、それを実際の教材にしなが、原理を説明する。結局、何をどういう目的でどうするのかを考えた時に、非常に良い授業だったと思う。この授業としては、あと1回生徒に写真を撮らせる実習があると良いと感じた。

○授業の狙いが2つあったようだ。1つはマニュアルを読んで機械をいじることに慣れること、もう1つは観察眼を養うこと。マニュアルを読んだり機械を扱うことは、女の子は凄く苦手な子が多いので、そういう意味では良い。観察眼の方はカメラではどうか。スケッチとか、よく見られるが、カメラでは安易に流れそうな気がする。

○素晴らしい授業で、また、懐かしい思いで拝見した。ただ、ここは物理で学習、ここは情報で学習というのではなく、その一つの授業で融合的にやったらどうか。その方が、現物を見ながら物理を学習できて、イメージが沸くと思う。女性が理系に進まない1つの理由というのは、物理がネックだというのが、ベネッセの研究での結論だった。先生は物理専門なのでデジタルカメラという素材を使って、もっと物理を分かりやすくやっていくのが大事ではないか。もう一つは、高校生はこれが最終的には何に使われるのかというイメージが分かると、非常に学習しやすい。サインコサインの計算であるとか、これが物理のどこで使われて、最終的にはどこで使われるのかが分かることが大切だ。こういう授業や設備があるのだから、デジタルカメラは一人に一台用意したほうが良い。

○機器の原理を十分に理解して使う、という内容は大変良い事だと思う。実際に我々の大学でも、原理を理解していないと全然応用が利かない。最近の機械は、オートにすれば最適な条件を設定し、全部動かすことができる。でも、マニュアルをちゃんと読んでやれば、もっと性能良く計測が出来るというものも沢山あり、それに目が向いて来れば、自分でちゃんと理解して、次へ進んでいく基礎が出来る。この生命科学基礎は、とても良い取り組みだと感じた。

○ほとんどオートの時代に、わざわざマニュアルにして、まずそこを理解しろという発想が良い事だと思う。今は手を動かして何かを考える事をあまり経験しないで、頭の中でだけで、ただ数式を理解して、答えはこうだというのではなく、金槌で叩いたら痛いでしょ？というようなところが欠けている。だからそこを、デジタルカメラのマニュアルのところから入るのは、分かりやすいという気がした。本当に、生命とかサイエンスとかの入り口が、もっと目線というのか、触るとか、匂いを嗅ぐとか、そういうところから始まると思う。もう一つ、写真は枠いっぱいにしたほうが面積は大きくなり、分かりやすいと思う。

○しぼりや焦点距離のとり方とかで、バックの階段があれだけ違うのかと、私自身が勉強になった。カメラは個人個人に渡るのがベストだと思う。カメラを扱うグループのリーダーが一番前の席の人で、一番後ろに座っている生徒になかなか行き渡らない。する

とあるグループのリーダーが、自ら席を替えて真ん中に来た。そう言う事に気が付いて、工夫している点で、非常に柔軟があって頼もしいと思った。

○一般的に集中力というのは、ドーパミンが関係している。環境でドーパミンを出すことが出来る。とにかく楽しく。別の言葉で言うと工夫する、変化を付ける。それから、作業を入れる、運動を入れる、工夫させる、考えさせる、集中させる。その辺は上手くやっていた。先生が後ろのほうにいかないの、後ろの子達がかawaiiそうだなという感じがした。

○私が物理嫌いだったのは、例えば、露出というのは、露と出という意味は何だろう？だとか、焦点距離の焦点って何なの？言葉が分からないから、バリアを作って入ろうとしない。一つ一つの用語の意味は、意味のあるものと無いものがあり、その辺りわかっているのかなという感じがした。あと、観察力は、スケッチが良いというのは確かにそうだが、記録を残すという意味も、一つの大きな物だと思う。記録を残してその中から何かを見出すという事も、取り入れたらどうかと思う。

○フィルムの一瞬レフカメラが、今非常に安く出回っている。デジカメに入る前に、それを手に入れて、しぼりとか焦点距離とかを、フィルムを入れなくて覗かせてやれるのも良いと思う。

2学期の学習内容：7月15日に実施した福山大学生命工学部での実験・実習、及び7月25日から4泊5日で行った鳥取大学農学部の蒜山フィールドサイエンスセンターでの野外実習で学習した内容を題材に、プレゼンテーション技能を身につける学習を中心に行った。

### 第12回～第17回 プレゼンテーション学習

プレゼンテーション内容（第5グループの場合）

#### ヒノキの二酸化炭素吸収量測定

場所：鳥取大学FSC

#### 目的

- ・ヒノキの年輪・樹高・直径を測定した結果を使用し、二酸化炭素吸収量の求める



#### 調べた場所について

- ・人工林でヒノキのみ
- ・等間隔に並んでいるため、各班の測定結果に誤差が生じにくい。

#### CO<sub>2</sub>吸収量の計算

#### 幹材積の求め方

測定済みの直径と樹高を使用



本の早見表で幹材積を求める

4班に分かれて以上の操作を行う

1haあたりの平均値を計算に用いる。

#### 樹齡の測定



4班でそれぞれ測定して、その平均値を用いる。

4つの班の平均値

幹材積平均 418.75[m<sup>3</sup>/ha]

樹齢平均 37.75[年]

1年あたりの成長量(体積):

$$418.75 \div 37.751 \approx 11.1 [\text{m}^3/\text{ha}/\text{yr}]$$

×0.4 (比重)

体積を質量に換算:

$$11.1 \times 0.4 = 4.44 [\text{t}/\text{ha}/\text{yr}]$$

1年あたりの成長量(質量):

$$11.1 \times 0.4 = 4.44 [\text{t}/\text{ha}/\text{yr}]$$

×1.7 ↓

木全体(枝・葉・根などを含める):

$$4.44 \times 1.7 = 7.548 [\text{t}/\text{ha}/\text{yr}]$$

木全体(枝・葉・根などを含める):

$$4.44 \times 1.7 = 7.548 [\text{t}/\text{ha}/\text{yr}]$$

×0.5 ↓

このうちの炭素量:

$$7.548 \times 0.5 = 3.774 [\text{t}/\text{ha}/\text{yr}]$$

…この結果を①と置く

1年あたりの人の二酸化炭素排出量: 2.5[t/人/yr]

CO<sub>2</sub>をCに変換する

CO<sub>2</sub>の分子量44のうち、Cの原子量は12

$$\times \frac{12}{44} \quad \downarrow$$

1年あたりの人の炭素排出量:

$$2.5 \times \frac{12}{44} = 0.682 [\text{t}/\text{人}/\text{yr}]$$

…この結果を②と置く

よって、

木の炭素吸収量 ÷ 人の炭素排出量

$$= ① \div ②$$

$$= 5.533724 \dots$$

$$\approx 5.53$$

**したがって、1haあたりのヒノキは  
約5.5人分の二酸化炭素を吸収する**

### 感想

- 1haあたりおよそ5.5人分しかCO<sub>2</sub>を吸収できないというのは想像より少なくて驚いた。
- 仮に、日本の森林面積(約2500万ha)が全て今回のヒノキ林だとすると、  
 $2500\text{万ha} \times 5.5\text{人} = 1\text{億}3750\text{万人}$   
よって約1億4000万人分のCO<sub>2</sub>を吸収できる。

(※日本の現在の人口は約1億3000万人)

### 今後の課題

- 日本の樹木はヒノキだけではないので、今後は日本に分布する主な樹木やその分布率などを調べ、より正確な二酸化炭素吸収量を求めたいと思う。
- また、若い人工林と老齢な森林の炭素量の違いや環境の多様性などにも着目して計算したいと思う。

### 参考文献

<http://www.maff.go.jp/puresu/h18-8gatu/0808-gijiroku.pdf>

<http://www.stat.go.jp/data/jinsui/tsuki/index.htm>

<http://www.stat.go.jp/index.htm>

### 運営指導委員の評価

○私の知らない内容が多かったが、かなり難しい内容なのに、楽しそうに取り組んだ様子がよくわかる。好奇心を持ってやるのが大切だ。

○DNA抽出の実験と酵素の実験ではたぶんDNAが難しかったと思う。実験を指導した立場として、今日の発表でどの程度理解できていたかがわかった。

○「百聞は一見に如かず」自分たちの目で確かめてやったことだから生きてくる。色々な体験をしていることが素晴らしい。今後の課題を考えながらやるともっと良い。

○自分の高校時代にこんな経験ができたら、と思うと大変羨ましい。発表は原稿を読まずに自分の気持ちをそのまま表すことも大切だ。PPTは感心するほど見事だ。CO<sub>2</sub>の計算は勉強になった。科学を技術に生かし、その技術を次の社会にどう生かすという視点をもってほしい。

○(蒜山研修を指導したが)CO<sub>2</sub>の計算方法は通常大学院生にさせているが、その場で思いついて、生徒に説明した。それをすぐに理解したのはすごいと思った。発表の中に数値のミスと語句のミスがあったので訂正する必要がある。自分の勉強を他人や社会

にどう生かすかが大切だ。

○勉強は一般的に教科書から入り、実習で確認する。ここでは、その逆をやっている。特徴的な実験をしながら、その原理を勉強するという。これは素晴らしいことだと思う。蒜山で体験した研究のストーリーが尺度となって次の西表島で生かされるのではないか。

○大学生に負けないプレゼンだった。言われたとおりに終わるのではなく、結論から次を考える習慣をつけてほしい。珍しいものを見たあと、身近なものではどうかなど。

○学会などでは些細なことでもケチをつける人がいる。自分がその悪役として、用語の使い方について数点指摘する。DNA実験で「まぜる」と表現していたのは「攪拌する」とした方がよい。また酵素実験で「オタフクソース」は特定の商品名なので、「オタフク」は避けた方がよい。

○説明の中で「これが2番目に感動した」とあったが、1番目が何かずっと気になっていた。(生徒：緊張して1番目を言い忘れた) ずっと気を曳かせるのもあっていい。DNAの実験は大変難しかったと思うがよく発表していた。ヒノキのCO<sub>2</sub>の吸収が一番印象的だった。これがスギだったらどうか、北側と南側ではどうかなどに広げていけるポテンシャルを感じた。

**3 学期の学習内容：**2年からの課題研究の準備として、研究者の講演を聞き、科学的な研究手法やものの見方、考え方を身につけた。研究内容は高度で高校1年生には難解なので、理解そのものをねらいとはしない。

第18回 研究者による講義：1月22日 (14:50~16:25)

講師：橋本主税先生 (JT生命誌研究館主任研究官)

演題：『かたちとは何か』

概要：「かたち」という言葉を直感的に受け入れることは容易であるが、では「形って何？」と聞かれたら説明に困る。小さい頃から普通に使ってきた「かたち」という言葉の意味を理解していないことに気づき愕然とする上に、私は「生きものの形」を研究しているので、その研究対象を説明できないのでは研究者としては極めてマズイ。だからと言うのも変な話だが、「かたち」について少し考察しておく気になった。

「かたち(構造)」と対をなす言葉として「はたらき(機能)」がある。これらはどのように異なるのだろうか？まず思い当たることは、「かたち」

を対象とする場合には時間を止められることであろう。形態学、すなわち生き物のかたちを解析する学問の基本的な方法論は「固定」である。ホルマリンなどで生物試料を固定し、動かなくなつたものを染色したり切ったりしてその構造を「見る」。逆に「はたらき」は、決して時間を止めることができない。はたらきとは、一定時間を挟んで起こつた差異を見るからである。もし、時間だけが経過しても差異が生





じない時、そこには「はたらき」はない。もし仮に、一定時間が経過しても、世の中の物事全てに全く差異がない場合には、時間そのものが止まっていることと、論理上は、なるはずである。……

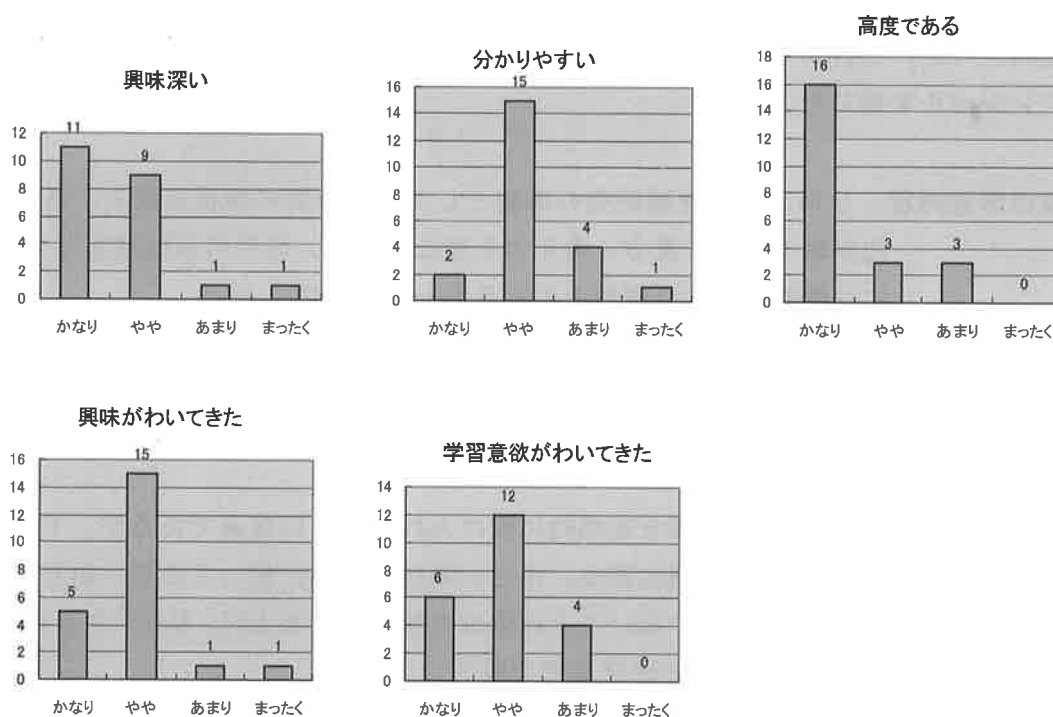
### 生徒の感想

(生徒1) 分かりやすかったような、難しかったような…。ただ、とても興味深かったし、お話もおもしろかった。2回目も楽しみ。

(生徒2) あるものの一部だけにとらわれず、全体の関係を考慮するという話は、他のことにもあてはまると思った。

(生徒3) かなり難しかったです。でも、遺伝子に1つだけ変異が起こっても突然変異にはならないということが印象的でした。

### アンケート結果



### 評 価

講演内容そのものは高校1年生には難解であった。感想文も短いものが多い。ただ、ねらいは内容の理解というよりも、違った角度からの見方や考え方があり、そういうことが研究上大切であることを理解させることであり、それは概ね理解していたようである。

第19回 研究者による講義 2月6日 (14:50~16:25)

講師：富岡憲治先生 (岡山大学大学院自然科学研究科)

演題：『体内時計：ヒトと生物の環境への時間的調和』

概要：1. 日周期への調和：生物の日周リズム

\*バクテリアからヒトまで、動植物が共通に体内時計を持っている

## 2. 体内時計の性質

\*周期は 24 時間から少しだけずれている

\*温度が変化しても周期はほとんど変わらない

\*光や温度サイクルに同調して、正確な 24 時間周期を刻む

\*薬物に対して安定である

## 3. 体内時計を使った行動

\*活動リズム： 社会活動、雌雄の遭遇、生態的秩序の維持に重要

\*太陽コンパスによる方向の認知：ハト、ミツバチ

\*時刻の記憶： ミツバチ、ハムスターなど

\*日長を測る（光周測時）： 昆虫などは日の長さを測ることによって、季節に適応している

## 4. 体内時計の所在

\*高等動物では神経系内にある

昆虫：脳の一部（視葉） 鳥類：網膜、松果体

ほ乳類：脳の視床下部（視交叉上核）

## 5. 体内時計が時間を刻む仕組み

\*時計遺伝子が時を刻む要素であると考えられている

## 6. 体内時計と私たちの健康

\*2つの時計：体温と睡眠覚醒のリズムはそれぞれ別の時計によって支配されていると考えられている。

\*体内時計の異常による病気

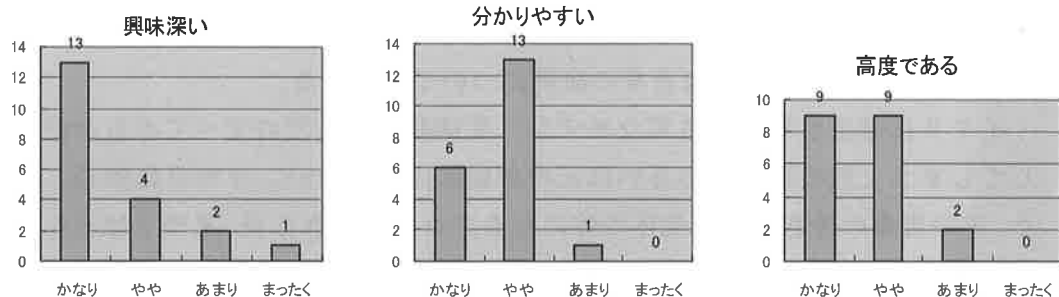
\*規則正しい生活の重要性

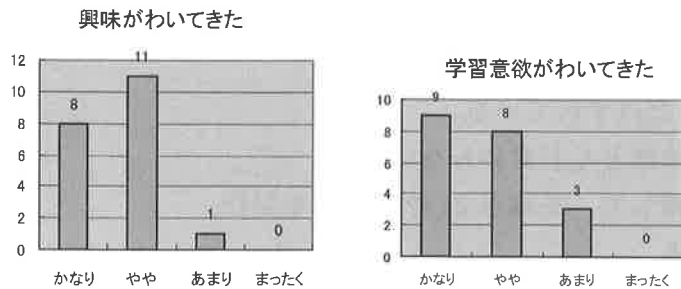


## 生徒の感想

富岡先生のお話は私には少し難しかった様に思われましたが、体内時計が生物に及ぼす影響には凄く興味が湧きました。ヒトの生理反応に見られる日周リズムでは、ヒトは昼頃には痛みを感じにくく薬が良く効くことがデータとして出ていると聞きました。これらをもっと確立されれば、時間に応じて最も適切な医療、患者への治療や薬の投与などの決定も可能になると思います。医療に限ったことでは無く、時間生物学は様々なことに応用できると思います。これからの時間生物学の進歩がとても楽しみです。

## アンケート結果





## 評価

「時間生物学」がどういうことを扱っているか、研究がどう進められていくかという点は理解できているようだ。20人中19人がアンケートで「興味がわいてきた」としており、この分野に強い興味を示していることがわかる。内容そのものの理解は難しい部分がある。

## 第20回 研究者による講義 2月19日 (14:50~16:25)

講師：牧 信安先生 (京都大学大学院理学研究科分子発生学研究生)

演題：『イモリの眼球レンズの再生』

概要：前半は色々な動物の再生を紹介してその中の共通性を紹介する中で細胞内の核の重要性について語る。写真を示しながら説明。

- ・ヒドラはどこをカットしても再生する。細胞をバラバラにしても一個体ができあがる。プラナリアも同様に高い再生能力がある。イモリも再生能力が高く、脳までも再生する。ヒトの再生能力は高くない。ただ肝臓は80%カットしても再生してくる。マウスはヒトなみだが珍しいものが発見された。耳のタグ穴が再生で埋まってしまうという性質をもつ。

- ・受精卵はすべての細胞になるポテンシャルをもつ。幹細胞が分かれていってそれぞれの部分になる。これが再生の鍵を握る。プラナリアは幹細胞を多めに

- もつ貯金型。イモリは分化した細胞からもとの幹細胞を作る錬金術型。プラナリアの増殖では幹細胞から分化細胞へいくだけだが、イモリのレンズで分化細胞から幹細胞に戻っている。これは核の制御が重要な働きをしている。

- ・核は細胞の中にありすべての情報をもつ重要な部分。ヒトには2万前後の遺伝子があり、細胞ごとにそれぞれに発現する遺伝子が違い、秩序ある構造である。それぞれの役割をもった遺伝子を発現させるためにヘテロクロマチンなどが他の遺伝子の発現を抑制する。後半は自身の研究について説明する。

- ・イモリは発生生物学の主要なモデル。受精卵はからだのすべてのもとだが、分化してしまうと別の細胞、あるいは元の細胞にはなれない。イモリは戻ることができる。羊の皮膚の細胞から羊全体の体になるクローンがあるが、イモリはそれに近い。核のリプログラミングがイモリでもおこって多分化脳や増殖脳を獲得しているのではないか。ヘテロクロマチンを染色すると、分化したあとの細胞はヘテロクロマチ

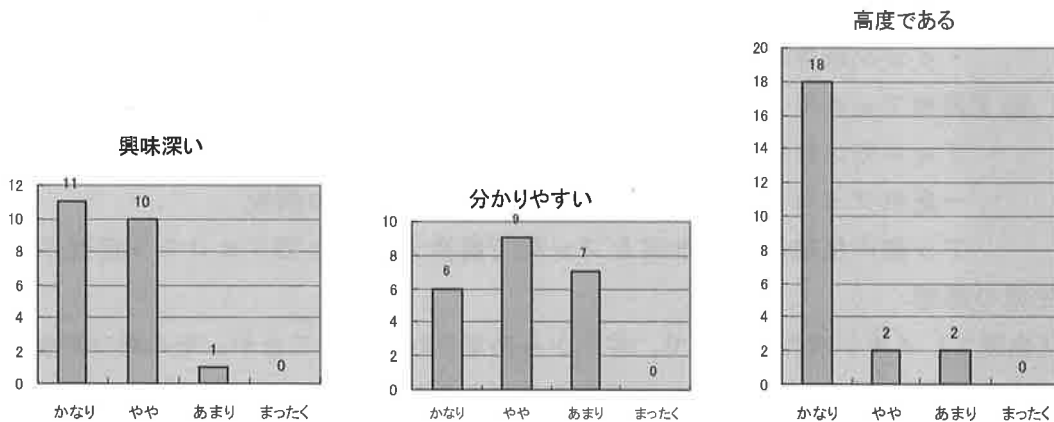


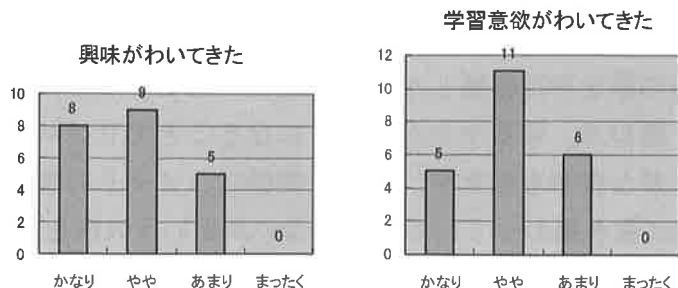
ンが広がっている。不要になった遺伝子を抑えこんでいる。ヒストンとヒストンをリンクするリンカーヒストンがある。卵に特異的なリンカーヒストンをB4に注目。クローン羊の皮膚の体細胞の核を卵に移植したときに最初に起こることは、体細胞型のH1が卵母細胞型に置き換わる。ゆるやかな繋がりになることでリプログラミングされる。この時、B4が重要な役割をはたす。これと同様に、イモリの脱分化過程で体細胞型から卵母細胞型に置き換わっているのではないかという仮説をたて、3年間の実験→失敗を続けた結果、リンカーヒストンB4がレンズ再生過程で発現している結果がでた。

### 生徒の感想

再生能力を持った生物についての講演でした。動物の再生についての基本的な説明から、先生がされている具体的なイモリの実験まで、あまり再生について詳しく知らない私たちでもわかるように教えていただいたので、とても理解しやすかったと思います。後半のイモリの専門的なお話は、すごく高度な内容で、それを証明するための実験が成功したばかりという本当に新しい情報を教えていただいたので、興味深かったです。また学会などでも発表していないことを、私たちが先に知ることができるのは、本当にうれしいことでした。イモリなどの「脱分化」についての話が印象的で、初めて知ったことだったのでとても驚きました。また、メインの話ではないのですが、プラナリアの再生の話で、プラナリアをいろんな風に細かく切った写真と、その一つ一つが一個体のプラナリアになる写真を見ました。それまで実際にそんな詳しくプラナリアを見たことがなかったので、本当に興味がわいたし、この目で実物を見てみたいと思いました。

### アンケート結果





## 評価

内容について難解な部分があったが、講師の研究に向ける情熱や、成果が出たときの興奮がひしひしと伝わってきて、生徒は研究の醍醐味を感じ取っているようだ。

第21回 研究者による講義 2月6日 (14:50~16:25)

講師：伊藤敏幸（鳥取大学工学部物質工学科）

演題：『塩のなかで酵素が働くー新しい溶媒 イオン液体の科学』

### ①『イオン液体を利用する Green Chemistry の観点による有機合成』

有機合成化学とは人類の知恵を総動員する「究極のもの作り」

化学反応には反応溶媒が必要…エーテル、トルエン、ハロアルカンなど

従来の有機溶媒の問題点→揮発性、可燃性、毒性、有害排水

諸問題をクリアできるイオン液体の登場、そのメリット

- ・抽出操作が容易
- ・水と分離して有害排水なし
- ・触媒のリサイクルが可
- ・イオン液体の機能を活かした反応設計ができる

### ②『昆虫フェロモンにおける分子認識のサイエンス』

フェロモンによる昆虫の行動制御ができる

→昆虫フェロモンの農業への利用…マメコガネの誘殺

フッ素の生理活性…水素をフッ素で置換することでフェロモン活性が変化



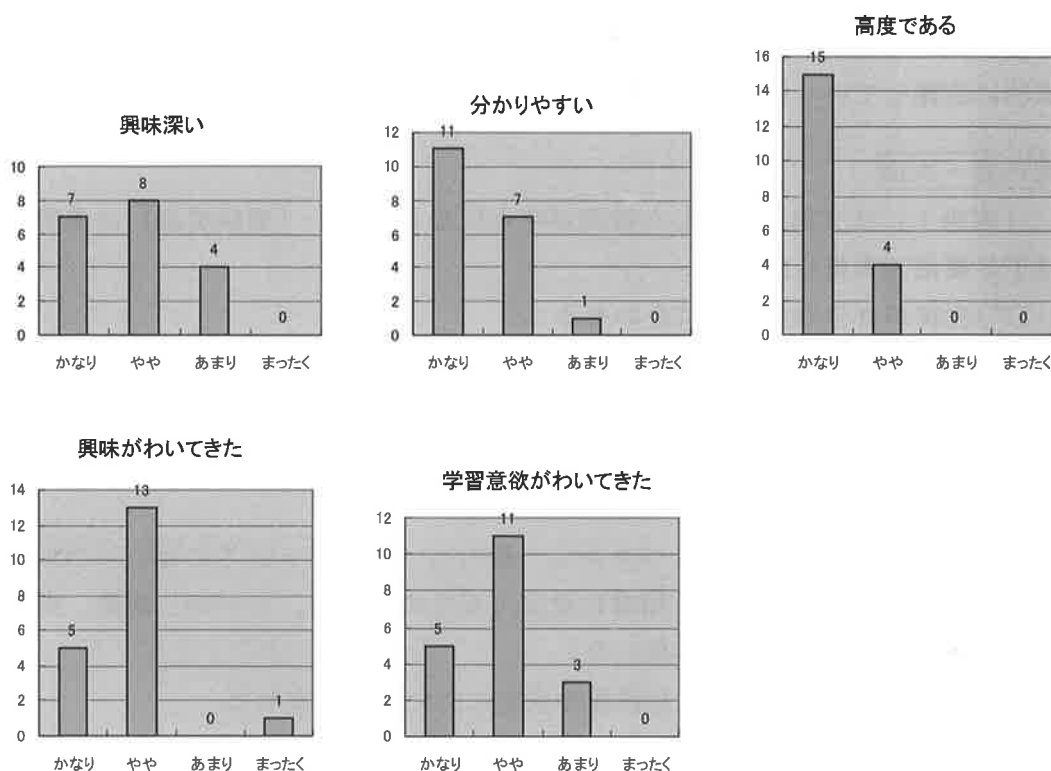
## 生徒の感想

(生徒1) イオン液の話の中で、古くから発見されていたことが、その時は評価されなくても、後になって急に注目を浴びることがあることを聞いて、必ず報いが返ってくるのだなと思った。

(生徒2) 臭いを化学の物質で作るのがすごいと思った。また、くさい臭いに少し手を加えるだけで良い臭いになるのが興味深かった。

(生徒3) まだ習っていない分野だったので難しかったのですが、イオン液体というものが、すごいものだと分かりました。昆虫のフェロモンの話も、農業のためにも利用しているというのに驚きました。

## アンケート結果



## 評価

有機合成化学の内容はまだ学習していないので、事前の打ち合わせで難解な部分はあまり触れないように打ち合わせをした。日常的な現象で分かりやすい例をあげながら説明して下さり、分かる部分は分かったようだ。通常の授業とかけはなれた先端の研究の話しを聞き、生徒は今回も研究の醍醐味を感じ、満足感を抱いている。

**検証** 学校設定科目「生命科学基礎」においては比較アンケート（7月→2月）と運営指導委員の意見で検証する。実験・実習をまとめたプレゼンテーションの出来について運営指導委員の意見は概ね好評で、3学期のSSH事業中間発表会にむけての助言をいただいた。比較アンケートによれば、情報収集方法や発表の仕方など「学習の仕方」に関する自信が大きく伸びている。3学期の研究者の講義については、各講義後のアンケート結果と感想から、難解で理解は不十分であるが、研究の先端にいる人の生の話しに研究の醍醐味を感じている。また比較アンケートによれば「教科学習の興味関心」が深まり、「感動的なこと」に出会っている生徒が増加している。

## （2）学校設定科目「実践英語」（各学年1単位）

**仮説** 外国語学習においては、母国語に比べてはるかに少ない時間・言語材料での学習にならざるを得ない。従って、英語Ⅰの授業においては少ない時間で基礎を習得さ

せるために、文法に配慮した精読が中心になる。しかし、一般的に言って教室外で英文の新聞、書籍等を読む機会はほとんどない。そこで精読で得た言語材料を基にして、多読の機会を与える「実践英語」は科学論文からの情報収集力や、科学技術分野で国際的に活躍していくために必要となる“使える”英語力の養成に効果がある。

#### 研究内容・方法

「英語Ⅰ」は文法に配慮した精読が中心になるので、「実践英語」は多読を行う。以下の要領で実施した。

- (ア)生徒が自分のレベルに合わせる
- (イ)生徒が自分のペースでする
- (ウ)生徒ができるだけ多様な内容の本を選んで読む
- (エ)生徒が英語で「物語の世界」を楽しむ

以上の条件を満たすために次の方法を行った。

- (オ)ほとんど文字のないレベルから一般のペーパーバックに近いレベルまでの本を約700冊購入し、指導に役立てるため、書名、レベル、語数、内容等をパソコンにデータベース化した。
- (カ)1単位の授業なので、放課後や家庭においても読ませた。
- (キ)授業時間中は読むだけでなく本を選ぶ時間にもなる。教師はその選択のアドバイスや、どんな本をどれだけ読んだかをチェックしたり、励ましたりした。
- (ク)興味をもって楽しく継続して取り組めるように生徒には次の原則を守らせた。  
ア.辞書は引かない イ.わからない所はとばす ウ.つまらなくなったらやめる
- (ケ)指導する教師の原則は、ア.教えない イ.押しつけない。

評価については、年度の始めと終わりに読解力の調査を実施する。読んだ量（語数）、読解力調査の伸び率、読後のコメント、レポートなどを総合的に勘案して行う。

#### 生徒の感想

私は本が好きなので授業中にゆっくりと本が読めてとても嬉しいです。授業で習った表現が出てくるとますます嬉しくなります。ただ、辞書が引けないのが少し不満です。せっかく、読んでいるのだから本当の意味が知りたいと私は思います。辞書を使ってもいいことには出来ないのでしょうか？私は教科書の音読があまり好きではありません。ですが、実践英語で借りた本はたまに口に出して読んでしまっている時があります。ここでの音読も、何かの力になっていけばいいなあと思います。2学期の実践英語での目標は、学期中に記録手帳の2ページを埋めることです。読解力を身に付けつつ本が読めるこの授業が私はとても好きです。この授業のおかげで「英語が読める」という自信と自分の世界の広がりを得た気がします。

速読調査結果

回	組	得点	解答数	正答率	速読率
第1回	1 E	63.4	82.4	77.3	34.5
	2 E	64.7	86.5	74.8	36.2
	全	64.1	84.8	75.9	35.5
第2回	1 E	84.2	114.2	75.1	47.8
	2 E	77.6	103.9	71.0	43.5
	全	80.5	108.2	72.8	45.3

読書記録集計

学年	レベル	冊数	語数	
1	1	2.1	22	172571
2	1	0.5	51	115534
3	1	0.9	29	115470
4	1	0.8	33	104578
5	1	1.9	13	96000
6	1	0.5	42	93398
7	2	0.2	72	92835
8	2	0.4	43	92347
9	1	1	22	90968
10	2	0.2	56	89812
11	2	0.9	28	88563
12	1	0.4	48	84196
13	1	0.2	79	83291
14	1	0.8	25	83091
15	1	1.5	17	80400
16	2	0.7	30	77332
17	2	0.7	25	74814
18	2	0.7	27	74534
19	2	0	77	73078
20	1	0.2	55	72960
21	1	0.8	23	71494
22	1	0.3	52	70094
23	2	0.6	28	68755
24	2	0.2	54	68675
25	1	0.5	24	68437
26	2	0.4	41	64126
27	2	0.4	32	63450
28	2	0.5	30	60298
29	1	0.4	36	59651
30	2	0.5	27	59400
31	2	0.8	17	59264
32	1	0.1	62	59142
33	1	0.2	55	58879
34	1	0.5	26	57931
35	2	1.2	14	50693
36	2	1.2	13	49500
37	1	0.4	19	46610
38	2	0	70	42961
39	2	1.1	10	42600
40	1	0.2	25	39815
41	2	1.5	6	38800
42	2	0	37	37372
43	2	0	37	34807
44	2	0	65	34484
45	2	0.1	32	32712
46	2	0.4	19	31745
47	2	0	27	23463
48	1	0	35	22689
49	2	0.5	11	21846
50	2	0.3	15	20408
51	2	0	22	14581
52	2	0	19	6558

**検 証** 学校設定科目「実践英語」においては感想文、利用書物の冊数（語彙数）、年度初めと年度末の同一速読問題での得点変化で検証する。感想文によれば英語を英語のまま直接理解する習慣が付き、英文を親しんで読めるようになった。利用冊数は順調に伸び、語彙数も大いに伸びた。同一問題による比較は特に1年生で著しい成長が見られる。



### (3) 学校設定科目「生命」(2年次2単位)

**仮説** 「生命」をテーマにして、科学的な視点を基礎にしっかりと高校生の時期に考えておくことがこれからの教育に特に必要である。理系の進路において、特に医学や自然科学の視点は重要であると考え、研究者や医者などによる講義から知的な刺激を受けることで「生命」を科学的に捉える視点の育成に効果がある。

#### 研究内容・方法

総合的な学習として「生命」を設定し、生徒に多様な視点で生命を捉えさせる。主に前半には「現代社会」「家庭基礎」と関連した社会科学的な内容を組んで広義な「生命」を理解し、後半には「保健」「生物」と関連した自然科学・生命科学的内容を増やししながら、理解を深めていく。また女性の外部講師を用いることで、ロールモデルを提示していく。

第1回 授業ガイダンス

第2回 自己分析(エゴグラムによる性格診断等)

第3回 野外彫刻調査

第4回 生命の尊厳(夜回り先生のビデオから)

第5回 教育実習生の話2人(ロールモデル)

『倫理的に物事を考える』『加速器で探る宇宙』

第6回 芸術的視点からの生命(彫刻家 西平孝史先生)

第7回 ジェンダーの視点からの生命(女性フォーラムの方々)

第8回 前2回分の分析とまとめ

第9回 学校周辺の水田の生物調査

第10回 同性愛への偏見に関する問題(同性愛者の方)

第11回 文化祭発表準備

第12回 『バッチ・アダムス』の映画から

第13回 メディアリテラシー講座(前) トリノオリンピックの報道番組を分析

第14回 メディアリテラシー講座(後) //

第15回 女性研究者の講義

実施日:10月10日(火)13時55分~15時35分

目的:研究所で活躍する女性から研究活動に関連する話を聞くことで、科学に対する理解と興味を深めるとともに、女性研究者のロールモデルとする。

講師:大宅芳枝先生(発生・再生科学総合センター 形態進化研究グループ)

- 概要
- 1 研究はどこでできるか
  - 2 どうしたら研究者になれるか
  - 3 研究者に求められる能力とは何か



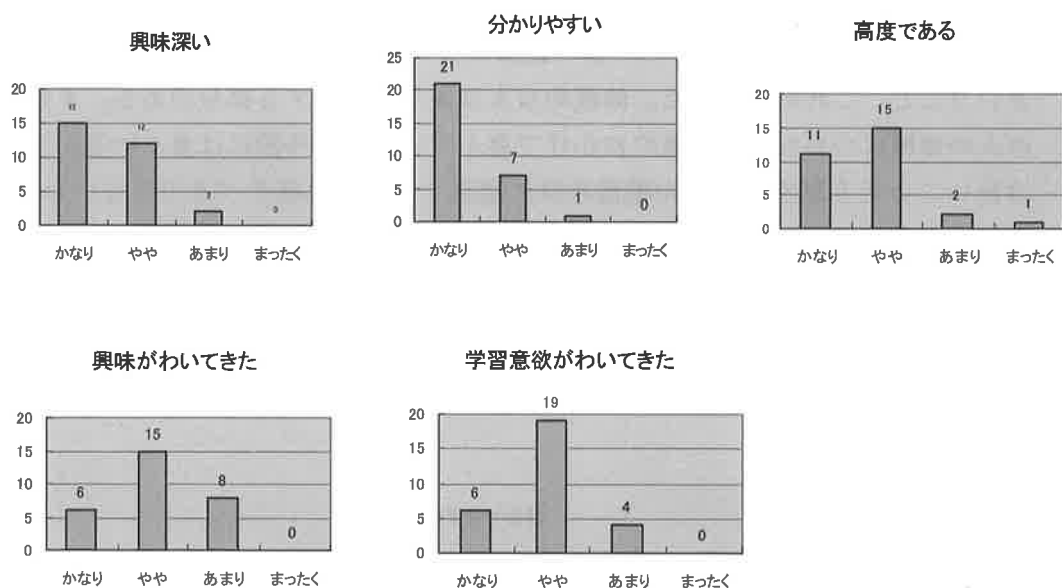
- 4 女性研究者の悩み
- 5 現在取り組んでいる研究について

カメの特異的な形態はいかにして獲得されたか

#### 生徒の感想

私は研究職に興味があり、今回の話を聞いて良かったと思う。明確なものではなく漠然としていた気持ちだったが、確実に研究職という職業を知ることができた。研究職につく者としての悩みを聞くことができたことも、今後の役に立つだろうと思った。元々は薬害エイズについてなどの本を読んだりして薬剤の研究に進みたかった。しかし、岡大のSPPや今回のお話を通して薬剤ばかりでなく他にも面白いものがある、それが私たちの生活にあまり関わりが無さそうに見えてどこかで繋がって、底辺だとしても誰かの役に立つのではないかと考えるようになった。話を聞いて1番気になったのは任期制になっていることだ。言われていた通り、続けたい研究も続けられないのはとても心残りだと思う。『一生勉強』の姿勢で努力し続けることが大事、と言われたのには耳が痛くなった。勉強にも何においても中途半端な私。このままではダメだと思いつつもついた癖というのは中々直せない。しかし今回、改めて現状をどうにかしようと思った。楽をし続けてはいけないと思い知らされた。後、研究者に向いている人について話されていたが”集中力がある”ヒトと言われていたのが私には当てはまらない。勉強を部屋でしていても中々目の前のものだけに集中できていないことが多い。これもこれから改善していきたい。

#### アンケート結果



#### 評価

女性研究者になるまでの道のりと、なってからの実際の活動の様子、そしてぶつかる壁をどう乗り越えるかなど順を追って説明された。努力することで一つ一つを克服し、報われていく。そうした話が生徒の参考、励みになり、勉強の動機付けに

なったようだ。

## 第16回 医療の視点からの生命

実施日：10月29日（火）13時55分～15時35分

目的：日本の臓器移植を取り巻く状況を中心に、移植コーディネーター養成の問題などについて話を聞き、医療の視点から「生命」を考える。

講師：篠崎尚史先生（東京歯科大学市川総合病院角膜センター長）

演題：『臓器移植と生命倫理』

概要・日本の現状

世界一の長寿国、出生率 1.25、65 歳以上 6500 万人、100 歳以上 2 万人超

・和田心臓移植（札幌医科大学：1968 年）

透明性の欠如、記録の欠如、利益相反、移植医による脳死判定など

・臓器の移植に関する法律

死者からの臓器提供の容認、しかし厳格な規制で提供者は出ない

・移植コーディネーターの仕事

安心感をもたせること

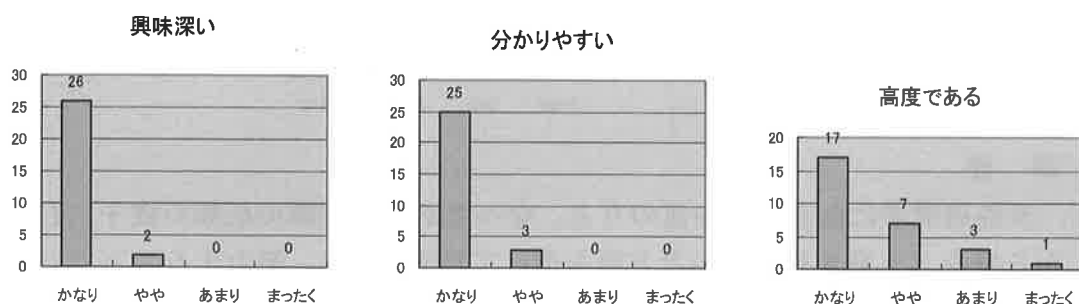
・進路を考えるうえで

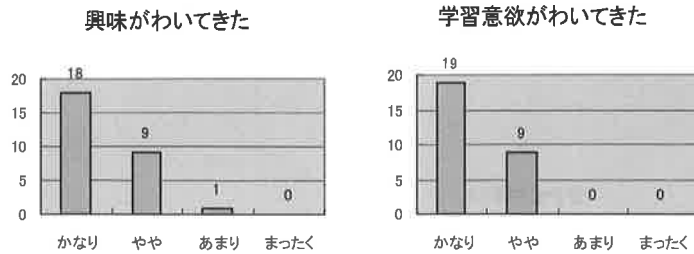


生徒の感想

もし、自分の脳が死んでしまったとき、本当に動いている心臓を他人に提供ができるのか、わからない。本人に提供する意思があっても、日本ではドナーカードの意思表示が必要だ。外国では日本より臓器提供が進んでいるというのを聞いて不思議に思った。先生の話の中にでてきた外国の健康だった男性が、体から70以上の移植をした、ということ。これには驚いた。健康的な人は多くの移植する部分がある。それは、多くの人の健康につながる。移植のおかげで喜んでいる人が外国には多くいる、ということは良いことだと思う。日本の臓器移植に関連する法は見直すべきではないかと思った。先生から最後に私達に貴重なメッセージを送っていただいた。「自分がやりたいことと、向いていることは違う」本当にそうだと思う。しかし最終的にどちらを選んでも後悔しない人生を送りたいと思った。

アンケート結果





## 評 価

日本の臓器移植のおかれている状況を分かりやすく語り、さらに進路選択にも示唆に富んだ話をして下さった。生徒の心を掴むのが上手で、上記の感想・アンケートに表れているとおり、生徒は深い感銘を受けていた。

## 第17回 外来生物問題の視点からの生命

実施日：11月21日（火）13時55分～15時35分

目的：多様な視点で、生命を捉えさせる。今回は 外来生物による生態系の変化、問題点について考えさせる。

講師：矢部隆先生（愛知学泉大学教授）

演題：『外来生物問題を考える～特にカメ類を中心に～』

1. 外来生物って何？

2. どのような経路でやってくるの？

(1) 有害な生物を駆除するために意図的に導入

（マングース、オオヒキガエル等）

(2) 食用として養殖のために導入 （スッポン、ウシガエル等）

(3) ペットとして流通 （カミツキガメ、ベニスズメ等）

(4) 飼育施設から脱走 （アライグマ、ザル等）

(5) ゲームハンティング、ゲームフィッシング（コウライキジ、ブラックバス等）

(6) 記念のため放逐 （ホタル、コイ等）

(7) 輸入材木、農作物、環境植物、軍事物資に紛れて流入 （シロアオガエル等）

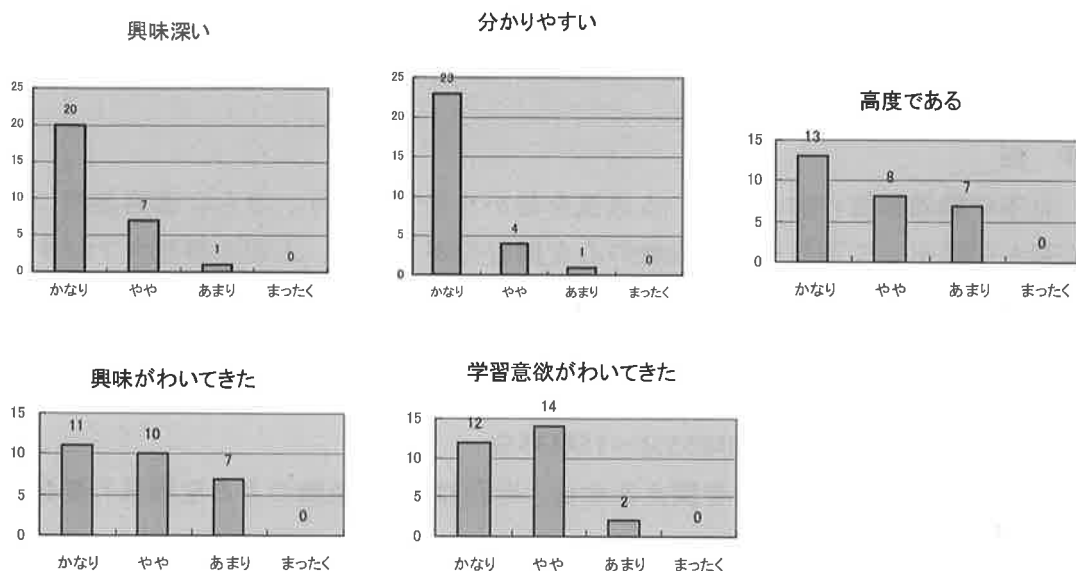


## 生徒の感想

カミツキガメやワニガメは時々ニュースで人を噛んだなどと聞くことがあったけど間近で見るとは初めてだった。ニュースで言っていた通り歯は鋭くて噛まれたら指がとられそうだった。カメにも外来動物がいて日本のカメの生態系を崩していることがわかった。矢部先生が言っていたように、人間とチンパンジーが交雑することはないけれどカメの中で人間とチンパンジーに値する関係で交雑するなんてすごく恐ろしいことだなあと思った。そんなことが地球上でおこったら人間も何もかもが崩れていき、一体何の個体なのか分からなくなると思う。外来動物は人間の身勝手に輸入し捨てたものなのに環境が悪くなったら捕まえて殺すなんてひどいと思う。動物には何の罪もないのに。でもそれを放っておけば生態系が崩れていくから仕方がないのかなあと思う。矢部先生

が言われたように売るほうも買うほうも、もっと先のことを考えていかなければいけないと改めて感じた。

## アンケート結果



## 評価

講師の先生が実際にワニガメやカミツキガメを持参し、生徒に間近に見せて説明された。初めて実物を見ることで強く印象に残り、外来生物による生態系の影響の深刻さが理解出来たようだ。

## 第18回 獣医師の視点からの生命

実施日：11月28日（火）13時55分～15時35分

目的：獣医の立場から、学校飼育動物の問題点について話していただき、望ましいあり方を生徒に考えさせながら、興味を深めていく。

講師：山根辰朗先生（やまね動物病院）

演題：『学校飼育動物』

概要：1 学校飼育動物と聞いてイメージする言葉は？

→（生徒：暴れる、傷だらけ、かわいい…）

2 さわったり、世話をしたことがあるか？→（生徒：多くが経験あり）

世話の有無がイメージする言葉と関係がある。

3 望ましい動物は？→（生徒：ウサギ、金魚、インコ…）

①飼育法が確立して世話をしやすい小さめの動物

②触れて暖かさを感じられる動物

③飼育者に依存しすぎない動物

4 望ましい環境は→（生徒：広い、水はけがよい、土の床、雨風が入らない）

飼育舎は広いに越したことはないが、通常の飼育舎（2m×3m）でウサギ2～3羽ぐらいでオスは1羽まで。床は土は尿を吸い込み不適。

## 5 なぜ学校で動物を飼うのか？

理科の学習教材、生命の尊さと責任感の学習

## 6 生命の尊さを理解するためには

飼育動物に愛情を感じる必要

→日常の世話（餌やり、掃除、遊ぶ）が必要

→苦痛無く世話を続けるには環境整備が必要

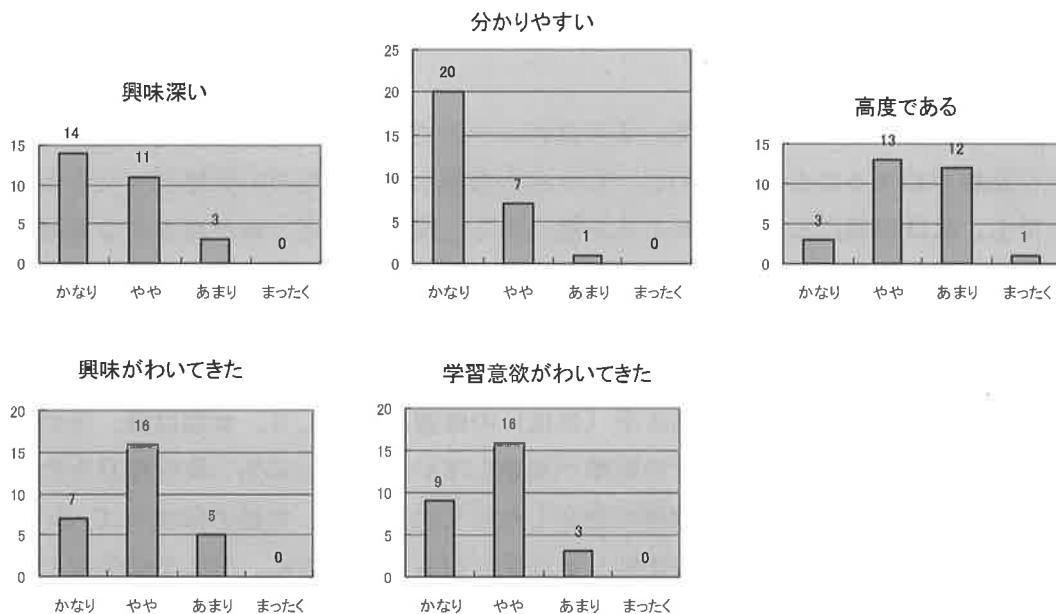
→獣医など専門家と連携



### 生徒の感想

学校飼育動物について話を聞きました。私は小学校の頃、高学年時ずっと飼育委員をやっていたのですが、話を聞くと学校の飼育小屋があまり状態の良いものではないことに気づきました。私は動物が好きだからやっていたこともあって毎日のように触れていたのですが、様子が違うと気付くことも多かったのですが、毎日掃除しているつもりでも”臭い” ”汚い” のイメージがあったり、動物嫌い、アレルギーなどから小屋さえ避けて行く生徒もいました。『命の大切さを知る為』という名目でしたが先生のおっしゃる通り、触れない人はもちろん、日頃から触れ合っている家で飼っているペットともまた違って来るので、『命の大切さを知る』ことは難しいでしょう。先生の話では学校自体が動物＝命をないがしろにしているようなところもあるので、その点もよく考えた上で飼育を行なってもらいたいと思います。

### アンケート結果



### 評価

生徒一人一人に問いかけながら、話を展開された。生徒は過去を思い出しながら、母校の状態がどうであったか検証していた。生徒にとっては「学校飼育動物」というテーマそのものが意外で新鮮な発見となったようだ。

## 第19回 産婦人科医の視点からの生命

実施日：1月16日（火）13時55分～15時35分

目的：産婦人科医として活躍する女性から医療活動や少子化に関連する話を聞くことで、女性医療に対する理解と興味を深めるとともに、女性医師のロールモデルとする。

講師：金重恵美子先生（岡山中央病院副院長）

演題：『産婦人科医として』

概要：◎昔は病院は病気を治すところ、今は予防もする。社会が男性中心だったため、子供を産むのは大切な事なのに、女性医療は遅れていた。ピル解禁も国際的に最も遅れる。→女性の医者が増え、発言していく必要。

◎少子高齢化の時代、この25年の間に80歳人口は10倍以上に増加

→女性が健康でいられる年齢は76歳、余命8年は介護が必要

◎立会い出産が増加、出産時のドラマには感動→生命誕生のすばらしさ

◎一方で望まない妊娠、性感染症による不妊など悲劇も増加

→自分の意志をはっきりともつ必要

◎女性ホルモンの大切さ…骨をつくる、発毛、記憶力など

→ホルモン分泌が盛んな中学高校時代の健康は非常に大切、20歳以降は骨が増えない

◎心の健康貯金…心の健康のためには、物事を良いように考えて感謝すること

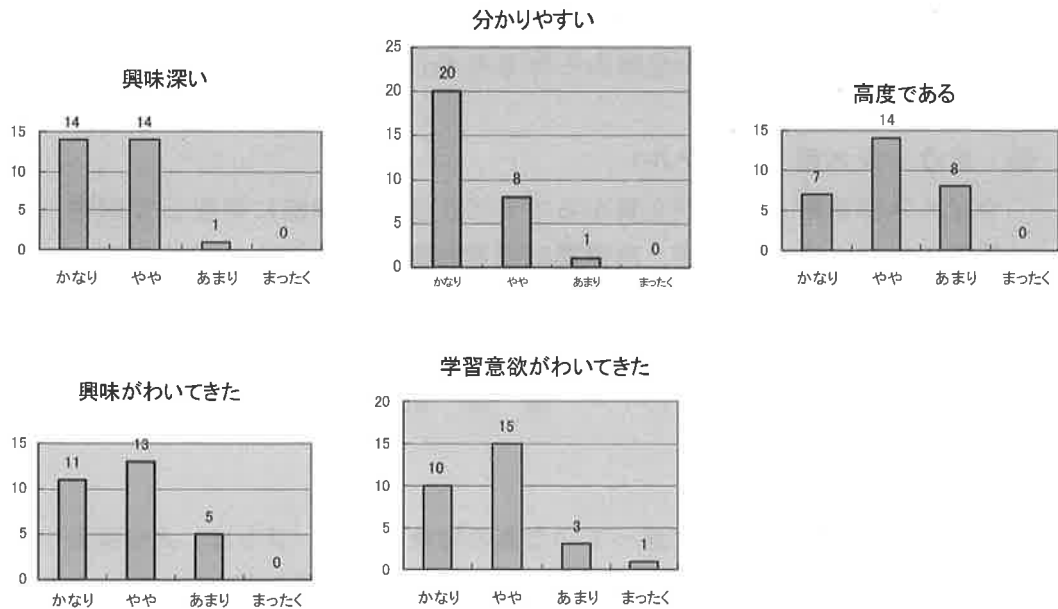
→患者との関係にも好影響



### 生徒の感想

産婦人科医はだんだん減っているのはニュースで知っていた。体力的に大変だと思う。いつ出産が始まるか分からないし、ちゃんと出産しても、危ない状態だったら大変だし…でも、私は出産に立ち会ったことが無いから、推測だけど、命が誕生する場面に居られるというは何にも負けない素晴らしいコトだと思う。だから大変でも、産婦人科医は人一倍喜びが感じられる職業だと思う。また、日本が女性医療について、凄く遅れていたことに驚いた。1999年になって、ピルが発売されたのにも驚いた。私はもっと早いと思っていた。また、昔は働き手（男性）の医療が発達して、女性は後、その中でも思春期や更年期の頃の症状などの医療が発達していないことにも、最近注目みたいなことで、また驚いた。そして、健康貯金をしなくては思った。月経が始まって10年で骨が出来るという。だから、将来骨粗しょう症にならないために、牛乳や小魚などを食べようと思う。今のうちに骨を丈夫にしておきたいし、先生がおっしゃっていた80歳になっても背筋を伸ばしてシャキとしていたい。安心して出産や体の相談が出来るような産婦人科の病院を見つけたいし、またそのような病院が増えれば良いと思う。そして、女性の先生がもっと増えてくれたらと思う。

## アンケート結果



## 評価

産婦人科医として、また人生の多くを経験した女性としての話で、生徒は自分自身の問題として、熱心に聞いていた。感想文からも、現在の生き方が将来の自分を左右することや産婦人科医の必要性が理解できたようだ。

## 第20回 薬学の視点からの生命

実施日：2月6日（火）13時55分～15時35分

目的：薬の役割や薬づくりの話を通して、人間の健康について考える。また薬学を研究する女性のロールモデルを示す。

講師：宮田興子先生（神戸薬科大学薬学部）

演題：『薬づくりの話』

### 1 薬（医薬品）とは

薬は人の体が病気を克服し、もとの健康を取り戻すことを助ける物質

### 2 医薬品の素材

- ①天然資源（生薬・モルヒネ等）
- ②合成品
- ③天然資源と合成品（半合成ペニシリン）
- ④バイオテクノロジー（インターフェロン等）

薬は体の秩序に影響→副作用もある “クスリはリスク”

### 3 医薬品開発

1つの薬の開発に莫大な費用（200億～500億円）、莫大な時間（10～15年）

### 4 “病”に挑戦する薬の開発

#### ① 解熱鎮痛薬（アスピリン）

天然物から近代的な医薬品に導かれた最初の化合物、古代ギリシアからの歴史





② 抗菌薬・抗生物質（ペニシリン、セファロスポリン）

抗菌薬は身体に影響せず、細菌のみを殺すか生育を抑えるもの

抗生物質は微生物が他の生物から守るために創り出す物質 偶然の発見による薬の創製

③ 抗ウイルス薬（タミフル）

ウイルスは核酸とタンパク質からできて、生きた細胞に寄生して増殖

予防にはワクチンを使用、治療薬は正常細胞と感染細胞の微妙な違いに働くが正常細胞を傷つける

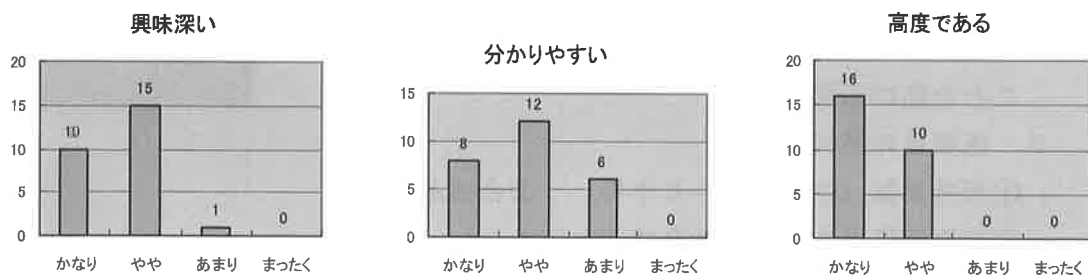
5 21世紀に期待される薬

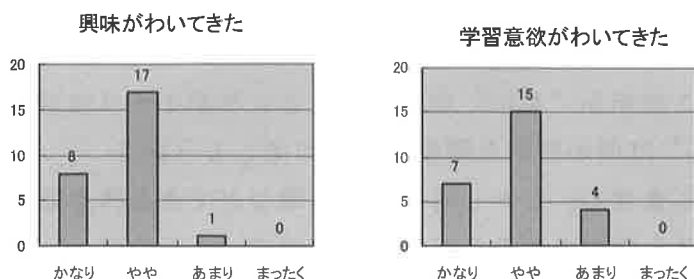
- ① 抗ガン薬 ② アルツハイマー薬 ③ 抗ウイルス薬

生徒の感想

今日の講演を聞いて、今まで思っていた薬の印象・イメージとは、大分変わったような気がしました。今までは、薬とは病気を治すもので、体調を良くするもの、ただそんな風に思っていました。しかし、今日の講演を聞いて、薬は、確かに、病気や怪我を直すための免疫を手助けするものではあるけれど、鍵と鍵穴の関係というくらい奥深い事を知りました。まず、薬は投与する患者の体に合うか、ということから始まり、その量や、数などもとても重要だということも分かりました。また、病院で薬の説明がしっかりされるのも、危険な事や、その薬の抗体ができて、効かなくなってしまうのを防ぐためなのだというのも知りました。クスリは、逆から読んだら、リスクというように、危険なものであるのがよく分かり、適当に考えてはいけないと本当におもいました。薬学部というと、医療関係で、病院での仕事という印象がとても強かったけど、そうではなくて、薬を作ったり、扱ったりするのは化学の知識が豊富であったり、一つの薬を作るのに15年近くかかったりと、根気強く反応を見たりするので、医療関係というよりも、研究者に近い職業だなあ～と思いました。

アンケート結果





## 評価

薬というものがどのように分類され、どういう流れで開発され、どの程度手間がかかり、どういう手順で患者の手元に届くか、将来どういう薬が出てくるかを分かりやすく話され、生徒は興味深く熱心に聞いていた。一つの新薬の開発にかかる時間と費用の大きさに驚くとともに、あらためて薬とは何かを考えさせられていた。

## 第21回 発生・再生学の視点からの生命

実施日：2月13日（火）13時55分～15時35分

目的：医療面で注目されている「再生」のベースとなる、再生生物学がどのような内容を扱い、どういう点で注目を受けているかを理解する。

講師：岡本光正先生（愛知学院大学非常勤講師）

演題：『再生生物学から再生医療の未来を探る』

概要：「再生」とは体の一部が失われても、元のような姿、形を修復する生物現象のこと。「トカゲのしっぽ切り」という現象、これはトカゲという爬虫類に見られるきわめて珍しいものだ。しかし、ヒトの傷が治るというのも重要な再生現象で、すべての生物に備わった生命維持の重要な性質だと言える。最近、この再生能力を何とか発揮させて治そうとする「再生医療」に注目が集まってきた。新聞やテレビで”再生医療は夢の医療である”と言われた。しかし本当に幹細胞の移植が再生医療のすべてなのか？もともと再生や幹細胞という言葉は生物の再生現象からきたものだが、医療の臨床応用にまで視界が広がった。だが、臨床医の方でも、今の再生医療で2～30年先もやっていけるとは思っていないだろう。自然界には、まだまだ人間が想像も出来ない驚くべき再生能力をもった生物が存在し、その生物からもっと学ぶ必要がある。この講演では、最先端の再生医療をはるかに超えることを、大昔から、いとも簡単にやってのけた有尾両生類のイモリを中心に話していく。以下のような点に注意して欲しい。

- ①再生現象は、既にギリシャ神話の時代に知られていたようなのです。
- ②実験を伴う生物学（実験生物学）は再生現象の発見と研究により始まったということを知っていますか？
- ③再生医療の現状は？また万能細胞や間葉系幹細胞とはどのようなものなのでしょうか？
- ④有尾両生類の再生能力はすごい。手だって足だって、切っても元通りになってしまうし、哺乳類では困難な中枢神経系の脊髄や網膜でも再生してしまうのです。イモ

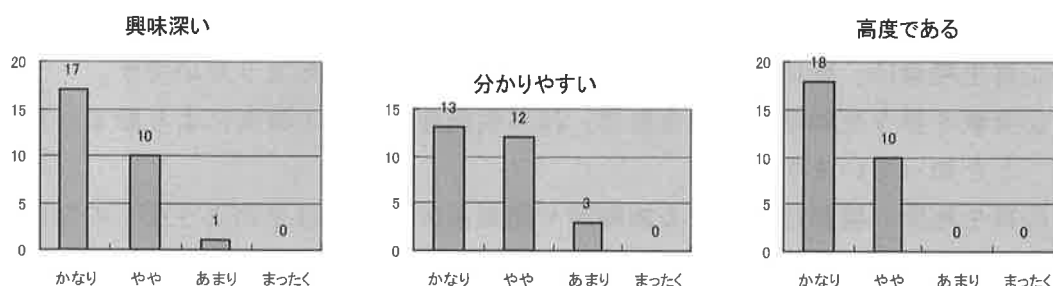
りでは 100 年以上前から一生涯にわたり、何度でもレンズが再生することが知られています。

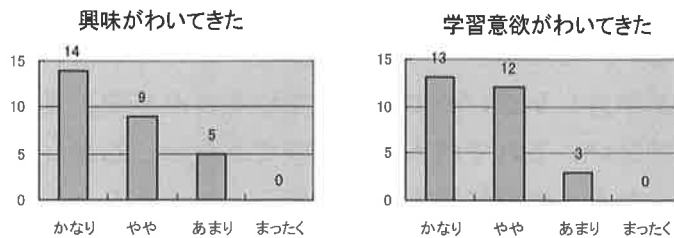
- ⑤日本人の死因の第 1 位はここ何年か“がん”なのです。ところがイモリはがんにならないのです。“再生とがん”は何か特別な関係にあるのでしょうか？
- ⑥ヒトの水晶体レンズは再生しません。しかし将来は白内障などで水晶体を取り除いても、イモリのようにレンズを再生させることが出来るのでしょうか？
- ⑦アルツハイマー病は脳の神経細胞が破壊されてしまう疾病と言われています。高齢化社会が到来して、この病に罹る人が増えてきたのに、今は治療法がありません。アルツハイマー病のイモリっているのでしょうか？イモリなら脳の再生も出来るかもしれません。
- ⑧イモリのすごい再生能力と低い低いヒトの再生能力の間の深い溝を埋められる見通しはあるのでしょうか？マウスでそのような試みが少しずつ始まっています。

### 生徒の感想

今日の講演を聞いて私は ES 細胞について、長い間疑問に思っていたことがわかって楽しかったです。それは、何年か前にある韓国の学者が ES 細胞についての研究を捏造して話題となった時に、クローン犬ラッキーのことが成果として上げられていて、どうしてクローンが関係あるのだろうか、と思ったからです。ニュースではとても大雑把にある組織の細胞が、再生医療を可能にする希望だとしか放送されていなかった。まさか、人間の受精卵を使うなんて、しかもその副産物としてクローン体の研究が進んで行ってしまうなんて。なぜ、こんな重要なことをニュースで言わなかったのか、その時を思い出して見ると結構疑問に思いながらも、途中で終わってしまっている事に改めて気づきました。次に、イモリの体について手や足の再生した時に前と同じ状態の記憶を保有できているのでしょうか。また、人格の変化というものが人間に応用した場合そういう問題が出たりするのでしょうか。後、突然変異 MRL マウスも驚きました。耳の穴が自然にふさがってしまっていて。この遺伝子を詳しく調べ、人間に応用できたらと思うと形成外科いらずの時代が来るのかもしれないですね。人類のあこがれの不老・不死も夢じゃないかもしれません。

### アンケート結果





## 評 価

研究上の色々な実験や結果を示しながら、高度なイモリの再生の話を分かりやすく説明された。口調がはっきりとして、無駄な言葉もなく、大変聞き取りやすい講演であった。イモリの実験が人間の再生医療に関連していること、アルツハイマー病の治療の手がかりにつながることなど、生徒の新たな興味付けや学習意欲の向上に繋がっている。

## 第22回 心理学・脳科学の視点からの生命

実施日：2月20日（火）13時55分～15時35分

目的：人間の行動も科学的に分析できる脳科学分野を知る。

講師：平山 諭先生（倉敷市立短期大学専攻科保育臨床専攻教授）

演題：『科学が進歩する、脳は退化するーサルに戻っていく人間？ー』

概要：1970年代、子供たちの前頭葉が退化し始めた。前頭葉は計算・音読することで活性化するが、その中の特に人間関係をつかさどる脳が退化している。1960年代までは人のために生きる自己犠牲があった。おやつを分け合うとか、大人になったら親に言われて結婚していた。70年代以降は自分のために生きている。「おなかすいた？」と聞くと、「うん」か「いいえ」で終わる。「あなたは？」と聞き返したりしない。相手を思いやって話しかけることは大切である。言葉は人の脳を発達させることができるし、退化させることもできる。

表情も同様である。表情を作るのは3カ所。目、口とそして日本人は苦手だが首。生き生きとした人の目は動いている。アイドルの目がそうである。目を動かすと涙が出て、きらきら光る。見つめることは癒しに関係、ゆっくり目の瞬き2回が効果的だ。口元について、笑顔を作るには大頬骨筋を使う。ここが強くなるとかわいい笑顔が作られ、癒しをもたらす。お母さんが怖いと、子供は顔を見たくなくなり、脳が興奮しなくなる。

これからは心理学よりも現象の根拠がわかる脳科学を勉強する必要がある。脳の仕組みを知ることから人間性・人間関係を作り直すことができる。この5年の間に発達したのが神経伝達物質の考え方である。人を興奮させる物質、それはセロトニンとドーパミン。元気、集中力はドーパミンが役割、セロトニンは癒しに影響。チーズ、タケノコ、納豆などドーパミンをだし、集中力がつく。セロトニンはトリプトパンというアミノ酸が必要で魚の脂に含まれている。魚の脂が優しさのもと、幸せ感をもたらす。乳製品もよい。砂糖を入れたホットミルクで癒しのネットワークが発達する。リストカッターや暴力的な人に効果的だ。

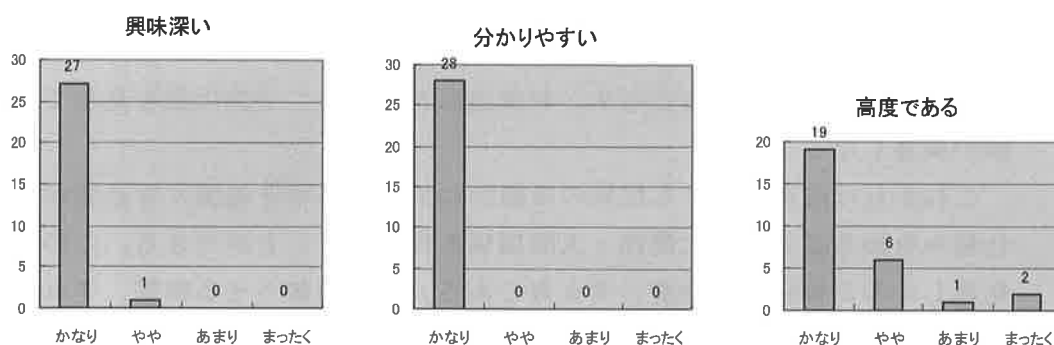
1970年代からの脳はお願い効果が効き、自己愛を否定されたら拒絶する。褒めることから始めないといけない。これがドーパミン効果で、またやりたいと思わせること。女性はセロトニンが半分しかないので、一人でいるのが不安。見つめない、微笑みかけない、話しかけない、これでは人間関係ができない。しかし、これはトレーニングでできるようになる。成功体験を繰り返すことでできる。プライドを持たせてやる。へんとう体や前頭葉を育てること、子供の頃からセロトニンの分泌をしやすくすることが必要である。

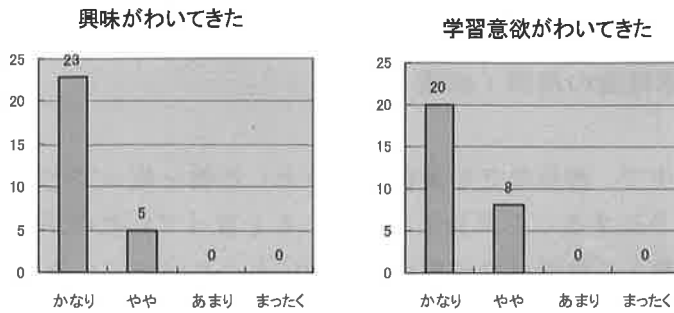
(最後にテレビ特集で、問題児扱いされる生徒とそれに接する教師の状況を観て解説した。)

### 生徒の感想

今まで“脳科学”という分野があることを知りませんでした。心理学と最初は近いものかな…?と思ったのですが講義を受けてみると心理学のあやふやな点が所処あり、それに比べ脳科学の分野は現在神経系などの知識の向上もあつてか、どんどん発展していることを知り、科学の視点から人間の様々な行動・心理状態を推測するところまで至っているのには少々驚きました。確かに自信を持って他人とコミュニケーションをする能力に優れ、前頭葉が興奮しているか?ときかれました私は自信を持って答える事はできないと思います。講義を聞く中、自己中心的に考えてしまいがちな自分の心と向き合う事ができたと同時に、自己愛の脳の傾向は現在の社会そのままを現しているのではないかと改めて感じました。聞けば昔は御近所同士で醤油の貸し借りもあったと言うけれども、今ではそのようなやりとりを見ることは数少ないだろうと思います。ちょっとした気遣いができた時代から、だんだん保守的な時代へと変わりつつあつて、自分の身を守ってしまうのは時には他人に責任転嫁をすることもありえて、マイナスの面が目立ってくるようになってしまい、最後に見たビデオからも保育士の方の話を伺っていてその事を感じました。自分が親になったら微笑んで子供の事をよく考えてあげて、心から喜び微笑むことができる子に育てたいと思いました。

### アンケート結果





## 評価

人間の行動にはすべて原因があるとし、生徒の日常生活を振り返らせながら、その原因を説明された。納得する解説の中で、生徒はぐんぐんと話に引き込まれていった。上記のアンケート結果にみられる通り、この分野へ興味・関心をもつ生徒が増え、きわめて大きな影響を与えている。

## 第23回 生命工学の視点からの生命

実施日：2月27日（火）13時55分～15時35分

目的：多様な視点で、生命を捉えさせる。今回は遺伝子組み換え技術の可能性について考える。

講師：秦野琢之先生（福山大学生命工学部教授）

演題：『遺伝子組換え—その可能性—』

### 1 組換え DNA 技術や遺伝子組換えとは

組換え DNA 技術とは DNA を切ってつなぎ換えることであり、特に遺伝子を含む DNA をつなぎ換えることを遺伝子組換えという

### 2 組換え DNA の話

①染色体 DNA の高次構造 ②DNA の切断と連結 ③遺伝子組換えの基本技術

### 3 福山大学生命工学部の研究の一例

テーマ：微生物の能力を利用する

「新しい機能を持つ微生物を探し出し、新機能にかかわる遺伝子を取得。そして新しい能力をもつ微生物を作る」

具体例：バイオマス（生物資源）から遺伝子組換え酵母を用いて効率的にエネルギーを取得する。

- ① 糖質バイオマスを化学エネルギーへ
- ② 遺伝子組換え酵母によるデンプンの直接発酵
- ③ セルラーゼの作用
- ④ セルロース直接発酵性酵母の育種
- ⑤ セルラーゼ遺伝子の酵母への導入
- ⑥ セルロース直接発酵は可能か？

### 4 遺伝子組換え—その可能性—

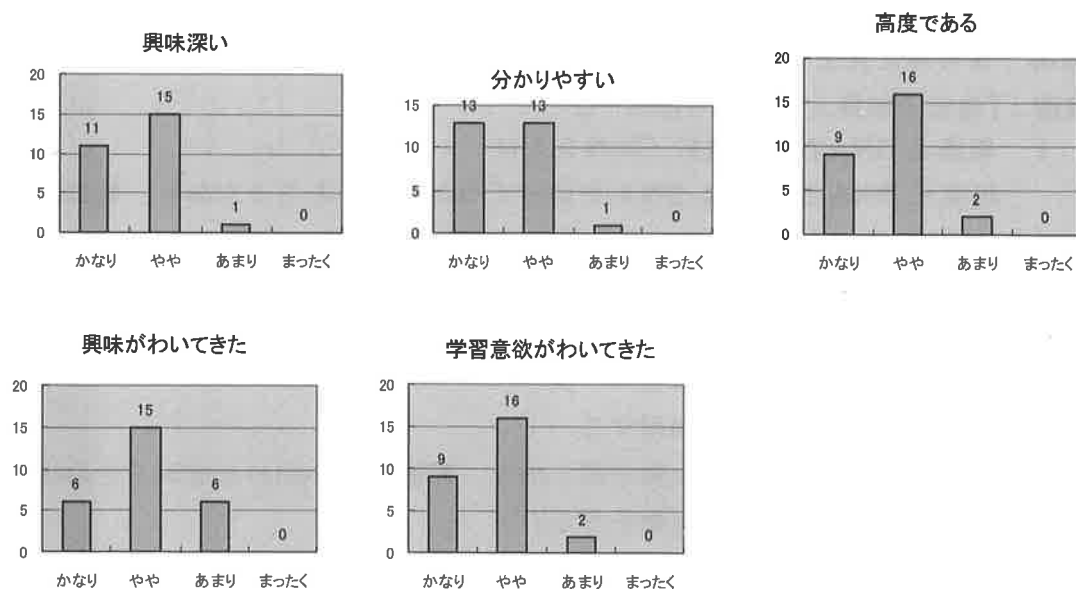
- ① 遺伝子治療と再生医学

- ② 遺伝子組換え動物（トランスジェニック動物）
- ③ 遺伝子組換え（GM）植物
- ④ 先端技術と地球環境の維持・修復

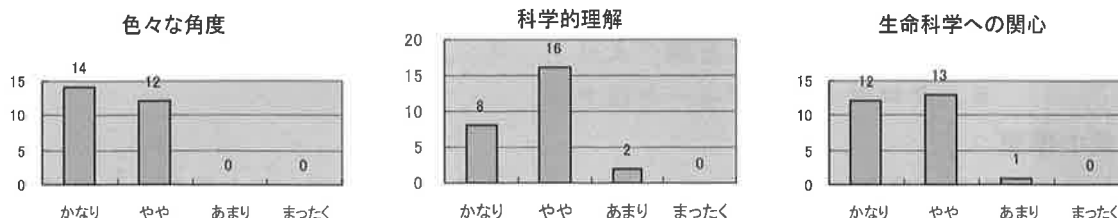
### 生徒の感想

今日、秦野先生の講演の中で、酵母などを遺伝子組換えした物を使って化石燃料などの人間が使う資源にできるようにすることが先生の夢であると言っていたのがすごく印象に残った。また、遺伝子組換えの技術は地球環境の保護にもつながってくると知って驚いた。世界ではかなり技術が進んでいて、不可能とされていた青いバラまでつくり出すことができるようになってきているけれど、青いバラなんてものは人が楽しむためのものであり、自然界においては異質なものになる。新しいものが次々に開発されてきている中で今、地球の環境問題が大きく取り上げられている。そう考えると、二酸化炭素の増加によって引き起こっている温暖化の現象も秦野先生の夢である遺伝子組換えをした酵母を使えば、二酸化炭素を発生させることなく燃料を生産できるので一役買うことができる。技術が進むことによって起こるのは地球環境に良いことばかりではなく、良くないことも起こることがあるから、ただ先に先に、人間が生活をしやすくしたり、楽しくさせるためのものばかりを生み出すのではなく地球に還元されるものを開発することも大切だと感じた。

### アンケート結果



**検証** 学校設定科目「生命」は後期からの自然科学系の外部講師9人の各講義に対する生徒アンケートと感想および全講義終了後のアンケートで検証する。各講義とも、興味深く高度な内容を分かりやすく生徒に提示できたといえる。また生徒がその分野に新たな興味を覚えたか、さらに日常の学習意欲を高めるものまで発展したかは、講義によって差が出ている。全講義終了後のアンケートではほとんどの生徒が①生命を色々な角度から考えることができ②生命の科学的な理解ができ③生命科学への関心が深まったとしている。研究項目の目的は概ね達成できた。



#### (4) 福山大学生命工学部との連携事業（1年生、全3回）

**仮説** 発生生物学や分子生物学の分野の実験を盛りこむことにより、「生命」を科学的に捉える視点の育成に効果がある。将来の像を描かせるためには、これから先に展開する大学生活や研究生活を紹介することが重要である。このような取り組みによって、生徒に「大学で何を、どう学ぶか」ということを考えさせ、主体的に自らの進路を選択していく効果を期待できる。

#### 研究内容・方法

福山大学生命工学部の3学科それぞれの特徴をいかして3回シリーズで実験・実習を体験した。

##### 第1回

実施日：平成18年 7月15日（土）10：30～16：00

場 所：福山大学生命工学部（広島県福山市学園町1番地三蔵）

目 的：大学の先生から生命科学分野の先端研究に関連する話を聞き、設備の整った実験室で高校では扱わないような実験を体験し、科学に対する理解と興味を深め、関心を喚起する。

##### 内 容

午前 講義『「生命科学とはどんな学問分野？」（生命工学部教授秦野琢之先生）  
生命科学といわれる分野は幅が広く奥の深い学問を含んでいること、生命科学の成果はどんなところへ活用されているかなどを学び、「どんな学問をしてみたいか？」「将来どんな分野の仕事をしたいか？」について考える材料を提供された。

##### 午後 実験

1. 微生物に親しむ
2. DNAの抽出と電気泳動による分離
3. 遺伝子組換え微生物を使って植物色素を分解してみよう
4. 線虫（センチュウ）の行動を観察する
5. マウスの培養細胞を用いて分裂期の染色体を観察しよう



染色体の観察

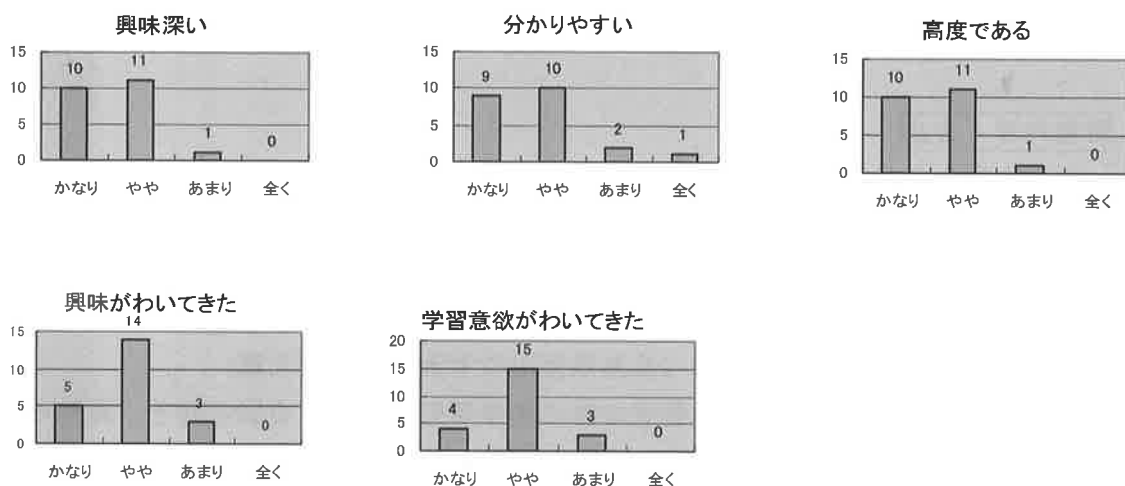


6. 酵素の働きを可視化して学ぶ
7. 植物の色の変化を調べよう
8. クロマトグラフィーとは？

#### 生徒の感想

- (生徒1) 先生も真剣に指導して下さい、とても楽しく実験等に取り組むことができました。  
 ガラスをのぼしたりするのは初めての体験だったのですごく楽しかったです。
- (生徒2) すごく難しかったけど、普通には使えないような機械にたくさん触らせてもらえて、すごく貴重な良い体験ができたと思います。
- (生徒3) 大学の先生が「なぜこうなるのかという疑問を持とう」と言ったのが印象深かった。
- (生徒4) 生命科学コースにいても、文系の分野のことにもつながることがわかった。

#### アンケート結果



#### 評価

高等学校ではとり扱わない色々な器具を使用しての実験・観察だけに、生徒たちは大変真剣に、意欲的に取り組んでいた。内容も豊富で導入としては十分な成果といえる。ただし、高等学校1年の1学期を終えた程度の科学知識なので、原理については理解不十分なのは、止むを得ないことだと思う。

#### 第2回

実施日：平成18年 8月28日(月) 10:00～16:10

場所：福山大学海洋生物工学科付属内海生物資源研究所(広島県因島市大浜町)

目的：大学の先生から海洋生物分野の研究に関する話を聞き、設備の整った実験室で高校では扱わないような実験を体験し、海洋生物分野に対する理解と興味を深め、関心を喚起する。

テーマ『海洋生物の研究と施設にふれてみよう』

- ・水族館施設の見学と飼育魚の説明を聴く。
- ・養殖技術研究施設の見学と説明を聴く。  
(養殖やヒラメ、オニオコゼについて)
- ・顕微鏡実習1：正立顕微鏡で染色したホヤの幼生と卵巣の観察



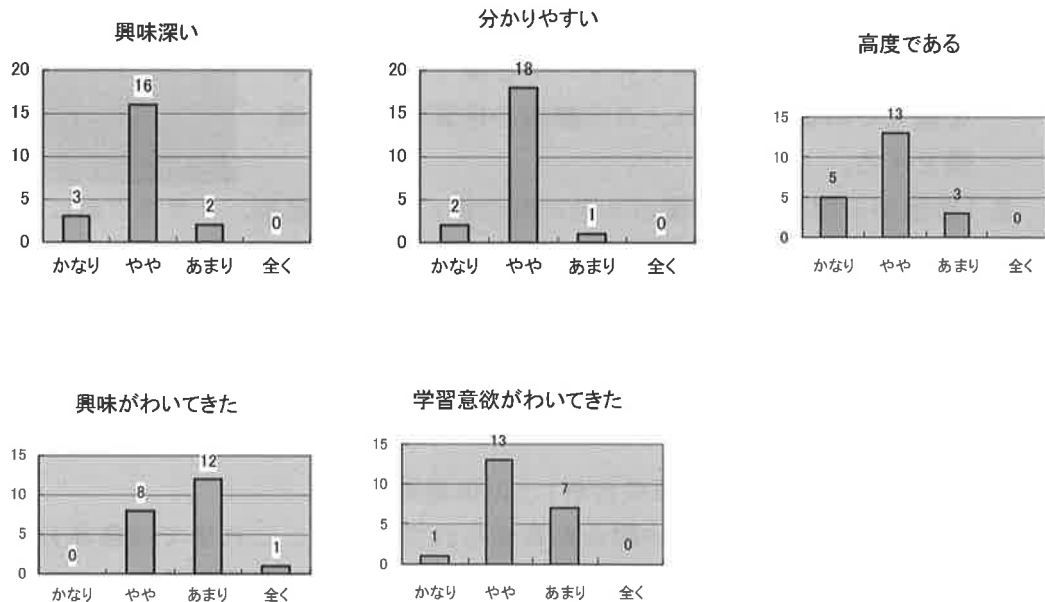
ヒラメの骨格を観察

- ・顕微鏡実習2：実体顕微鏡で骨格を染色したヒラメの稚魚の観察
- ・顕微鏡実習3：プランクトン観察用のプレパラートを作成し、実体顕微鏡で生きたシオミズツボムシを観察

### 生徒の感想

- (生徒1) 海の生物について研究することで環境問題へとつながり、最終的に、研究全てが繋がっていることを知った。
- (生徒2) 先生が最後に“我々人間がより豊かに安全に生きてゆくために・・・”と言っていたことに疑問を持った。
- (生徒3) 魚だけであんなに沢山のことが分かるのがすごいと思う。実験器具をもっと使いこなせるようになりたいと思った。

### アンケート結果



### 評価

- ・講義はできるだけ高校生にもわかるように、更に興味をひくような内容を交えて説明してもらえたため、興味を持って聴講することができた。
- ・施設見学では、実物を目にすることができ、興味を持っていろいろと質問する生徒もいた。
- ・顕微鏡実習では、限られた時間で初めて扱うタイプの顕微鏡の操作にとまどいながらも、初めて見るさまざまなものを、歓声を上げながら一生懸命観察していた。

- ・実習で使用した顕微鏡は2種類だったが、両方とも一人一台で作業ができ、全員が観察を同じようにすることができたので、お互いに助け合いながら観察を進めていた。
- ・実験がやや忙しく感じられた。水族館の見学を短縮したほうが良かったかもしれない。

### 第3回

実施日：平成18年11月25日（土） 10：30～16：20

場 所：福山大学生命工学部応用生物科学科（広島県福山市学園町1番地三蔵）

目 的：大学の施設に行って応用生物分野の話聞き、設備の整った実験室で、高校では扱わないような実験を体験し、応用生物分野の内容を知り、理解と興味を深め、関心を喚起する。

#### 内 容

午前・ 講義「研究ネタの話」（田中助教授）

- ・ 各実験概要の説明や前処理（各講師；3グループに分かれて実施）

午後・「考える食品・環境実験」（3グループに分かれて実施）

A「キャベツサラダにあってロールキャベツにない機能性成分」（田中助教授）

キャベツの葉に含まれる酵素によってホスファチジン酸という物質が作られ、これが傷を治す重要な成分である。すなわちキャベツと油で身体の働きを整える物質が作られ、この酵素の性質を調べる実験をする。



B「容器から溶出する環境ホルモンの分析」（菊田助教授） サラダ用にカット

プラスチックを作る際によく使われているビスフェノールAは環境ホルモンの疑いがある物質として知られている。そこで、実際にどのくらいの量のビスフェノールAが身の回りにあるのか、高速液体クロマトグラフィーの装置を使って測定する。また、環境ホルモンの分かりやすい説明もする。

C「トマトに付着した農薬の分析」（山田講師）

残留農薬について高い関心が寄せられているが、これまでは農薬分析のためのコスト（必要なお金）が高いため、身近な野菜の残留農薬量をこまめに測ることはなかなか出来ない。最近、免疫抗体というタンパク質を使って農薬を測る新しい方法が開発された。実験ではこの方法を使って、トマトの残留農薬の量を測るとともに、農薬のポジティブリスト制度についても解説する。

- ・ ディスカッションタイム（各講師）

#### 生徒の感想

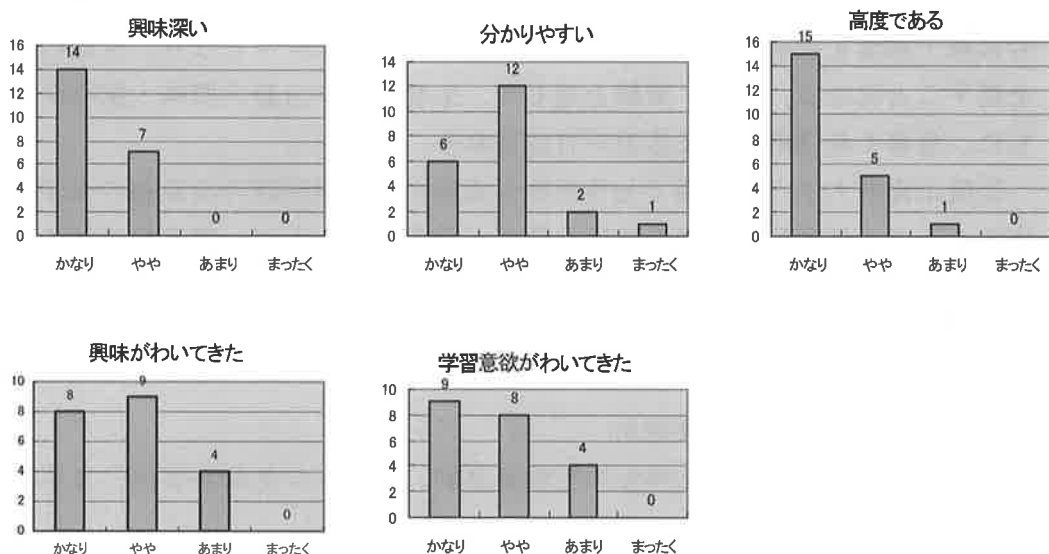
（生徒1）すごく難しい内容（実験）だったけど、先生方が分かりやすく教えてくれてよかったです。実験を途中で失敗したりして、結果が正確に出なかったのが残念だったけ

ど、農薬についてよく知り、深く考えることができました。

(生徒2) 実験は失敗したけれど楽しかった。女性の研究者がこれからは必要という話を聞いたとき、頑張らないといけないと思った。

(生徒3) 実験器具などはあまり使ったものがないものばかりで、使い方を教えてもらうことができた。難しい操作はしなかったが、自分達で考察してみることで、さらに理解を深めることができた。

## アンケート結果



## 評価

午前の講義では、来年度（2年次）に実施される予定の課題研究を念頭に、研究におけるネタの設定において大切なことを分かりやすく例を挙げながら教えていただいたので、生徒には大いに参考になったであろう。

午後の実験では3つのグループに分かれて実施された。Aの実験では生キャベツとゆでキャベツに含まれる脂質成分を薄層クロマトグラフィーにて比較し、その違いを確認し、なぜそのような違いが起こるかを考察。Bの実験では、蒸留水や水道水、ペットボトルの水といったものを用いて、容器から水へと溶出するビスフェノールAをHPLCにて分析した。Cの実験では、農薬を最近散布したトマトとそれを水洗いしたトマト、農薬を最近散布していないトマトを破碎ろ過した試料を準備し、免疫反応を利用した農薬（殺虫剤）アセタミプリド測定キットを用いてトマトに残留するアセタミプリドを測定した。いずれの実験においても、高校では扱えないような器具や分析測定装置を用いることができた。その中で、器具の操作を体験し、分析結果からさまざまなことが考察できることを実感することができた。最後には、一堂に会してそれぞれの実験について簡単に報告し合い、その体験を言葉の上だけではあるが共有することができた。

**検証** 福山大学生命工学部との高大連携事業については、実施直後の感想・アンケート

トと2月のJST意識調査アンケートで検証する。高校1年生でもあり、各実験とも内容の高度さを感じているが、指導者の工夫もあり、興味深さや分かりやすさも感じている。JST意識調査アンケートによれば、理科実験への興味・姿勢・能力の向上に大きな成果が出ている。

#### (5) 岡山理科大学との連携事業（主に2年生、一部1年生）

**仮説**①岡山理科大学の女性の院生（大学4年生も含む）が、女子校である本校の理科の実験・実習を指導する中で、女性研究者のロールモデルとなり、生徒の理系進出を促すことになる。また、実験を通して、生物・化学分野の興味・関心が増すとともに、生命を科学的に捉える力が育成される。

②岡山理科大学との連携で分子生物学実験や大規模病院の検査室の見学等を経験することで、生命科学分野の理解と関心が深まるとともに、理系の進学イメージが形成され、目的をもって学習に向かうことができる。

#### 研究内容・方法

##### ①女子院生による高校での授業補助

授業補助（実験指導）は1年生の生物が2回、2年生の生物が2回、2年生の化学が2回の計6回である。1回の時間は90分である。

##### 第1回 2年生物(その1)

事前準備：10月25日と11月4日の2回、内容等を打ち合わせる

実施日：11月7日 13:55～15:35

対象：生命科学コース2年生30人

実験1：酵素の反応条件を考察する。

パイナップルのプロテアーゼの実験。

生のパイナップルと缶詰めのパイナップルを使って比較する。



実験2：酵素反応について考察する。

純品の酵素（ガラクトシダーゼ）を使った酵素反応

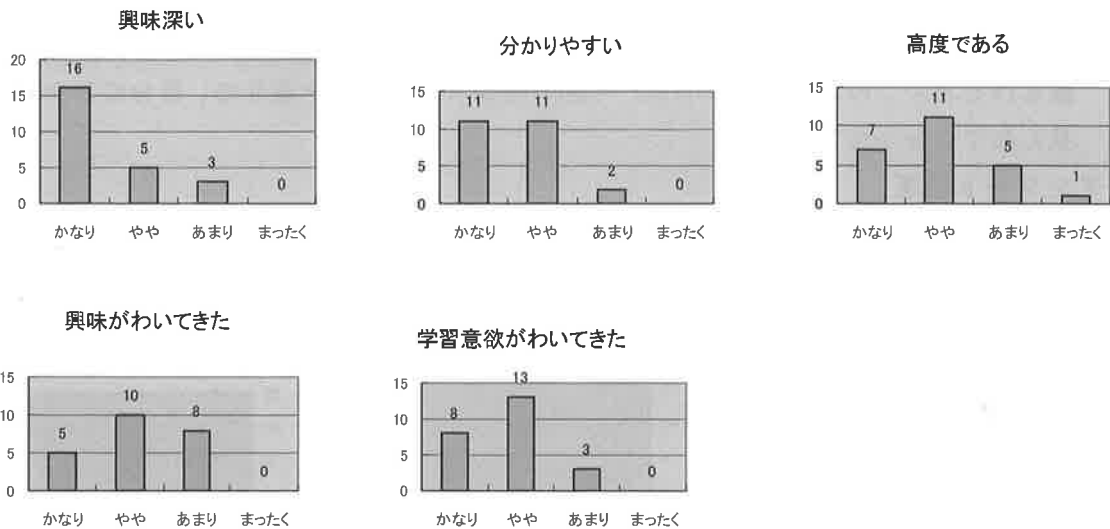
反応時間を追う。酵素量を変えて反応をみる。

##### 生徒の感想

今日行った実験でパイナップルに含まれる酵素にはタンパク質を分解する働きがあり、それを利用して酢豚にパイナップルが入っているということを知った。今までに家庭科の授業で果物を使ったゼリーは作り方によってできないというのは聞いたことがあったけれど、その理由がこの実験で理解できた。目に見えないところで起こっていることが条件を変えた実験によって何がどうしてそうなったのかというのが分かって、やっていておもしろかった。そして、酵素は酸性・塩基性や熱したりすることによって作用しなくなったり、人の体温が約36℃に保たれているのは酵素が一番働きやすい環境だからというのも分

かった。実験はやっていて楽しいけれど、それをそこで終わらせるのではなくどうしてそのように実験したのかとか、次にこうしたらどうなるのかとかなど、実験が終わった後をどのようにするかとか、自分が普段生活している中でいろんなことに疑問を持つことも大切なことなのだと思う。

## アンケート結果



## 第2回 2年生物(その2)

事前準備：11月7日の第1回授業終了後、内容等を打ち合わせる

実施日：11月14日 13:55～15:35

対象：生命科学コース2年生 30人

実験1：人の視覚の実験

マリオット盲斑検出法と視神経の疲労回復時に起こる残像現象を体験する

実験2：ブタの眼球の解剖実験



ブタの眼球摘出

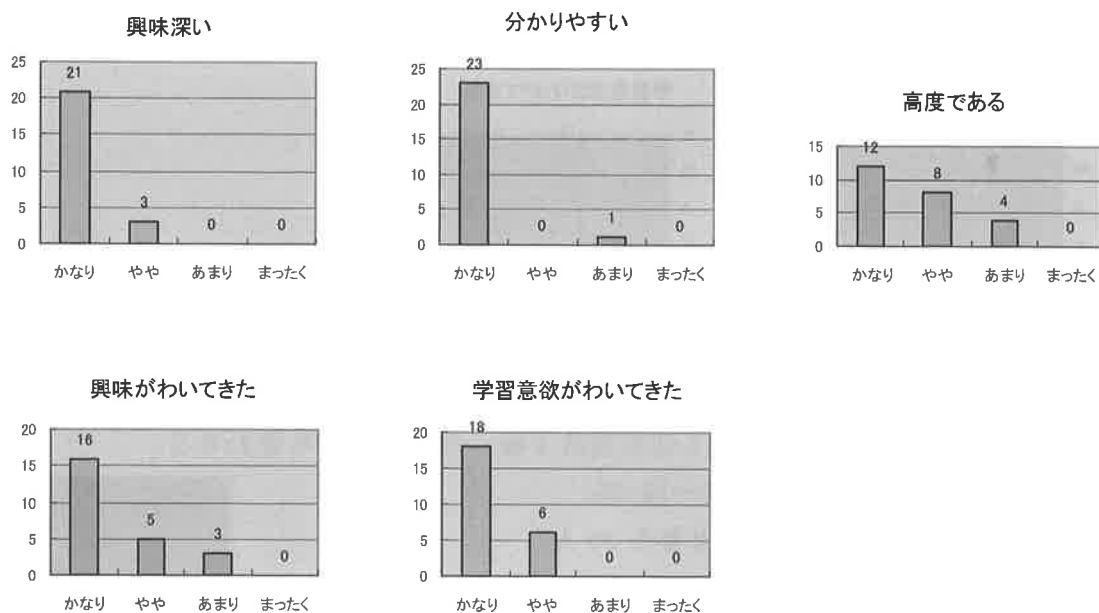
## 生徒の感想

(生徒1) 今日の授業でまず始めに視覚についての実験をした。生物の授業で一回習っていたけど、忘れていたところもあったから復習にもなったと思う。私が一番驚いたのは、縦線と横線の図を赤と緑に塗り分けての視覚実験だった。目ってすごく不思議だなあと考えた。2つ目の実験はブタの目の解剖だった。視覚実験だけだと思っていたから、少し驚いた。ブタはいつも食べていたりするから平気かなあと考えていたけど目は違った。思ったよりも小さくて、白目はすごく弾力があつた。解剖なんて今までしたことがなかったし、少し気持ち悪かったから嫌だったけれど、目の構造をより理解することが出来た。模型を見るのとは違って水晶体がどのように目の中に入っているか、視神経はどのように目についているかなどを確認することが出来た。すごく貴重な体験をすることが

出来たと思う。

(生徒2) 解剖をしたのは生まれて初めてだったので、本当にいい体験ができ、うれしかったです。「高校講座生物」で豚の目の解剖は見たことはありましたが、実物を生で見たのと自分で解剖をするのとでは全然違いました。水晶体を通して文字を見たときはすごく感動しました。普段自分では見ることのできない“目の中”を見ることができてすごくよかったです。あと、解剖しているときに視細胞が見られてちょっとうれしかったです。こんなになっているのかと、顔がほころびました。また、目の構造の実験については目の働きとはすごいなーと感じました。盲点に当たって見えないところは予想して像を作るというのには驚きでした。今回の実験で目の働きと造りを、自分の目を通して見られてよかったです。

#### アンケート結果



### 第3回 1年生物(その1)

実施日：11月20日 14:50～16:25

対象：生命科学コース1年生 22人

#### 実験1：血液凝固の観察

- (1) ウサギの血液 1 ml をそれぞれ試験管①、試験管②、試験管③に入れる。
- (2) 試験管①にヘパリン1滴、②にクエン酸ナトリウム 1 ml を加え、③には何も加えない。
- (3) 試験管 3本を 37℃で 30分置き、①と③を観察する。
- (4) ②から液体だけを取り出し、塩化カルシウム溶液 1滴を加え、観察する。

#### 実験2：血液の浸透現象の観察

- (1) ウサギの血液 1 ml をそれぞれ試験管①、試験管②、試験管③に入れる。

(2) 試験管①に等張食塩水 1 ml、試験管②に高張食塩水 1 ml、試験管③に純水 1 ml を加え、それぞれを観察する。

(3) ①②③から 1 滴ずつ別々のスライドガラスに取り、薄くのぼして乾燥させる。

(4) ライト液を 5、6 滴滴下し、3 分間染色する。

(5) ライト液と同量のリン酸緩衝液を滴下し、5 分間染色する。

(6) 純水を、青色が出てこなくなるまで流し、顕微鏡で観察する。



ウサギから採血

### 生徒の感想

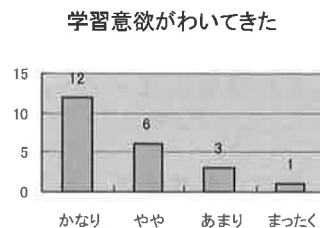
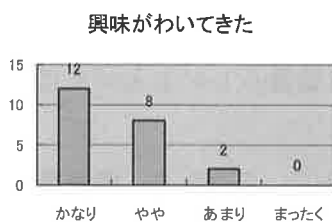
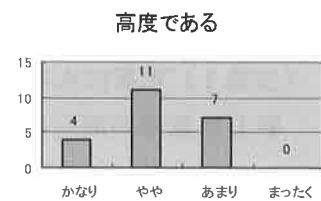
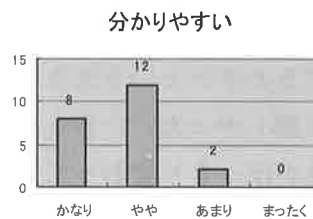
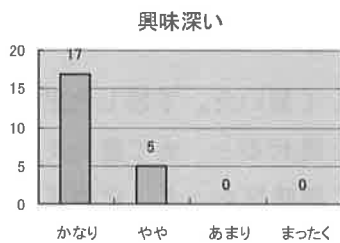
(生徒 1) うさぎの血液を使った実験をするのは初めてだったのですごく緊張しました。最初は「血を使うなんて嫌だなあ」と思っていたけど、最後になると平気になってきました。今度はまた最後までしたいです。

(生徒 2) 採血するところから見たので、今までとは少し違ったところもあって面白かった。手際よくしないと時間がなくなったりするので、もっと器具に慣れたいし、試験薬の使い方も覚えたい。

(生徒 3) 血液の赤血球や白血球が見えて、形や色とか初めて見てびっくりしました。血液の浸透圧も自分たちで出来なかったのが残念だったけど、見ることでよかったです。

(生徒 4) 血の凝固の様子が特に興味深かった。ゼリー状に固まるとは予想外でした。普段生物の授業で聞いてなんとなく覚えている感じだったけれど、実験で見ると印象深く覚えられました。うさぎがかわいそうでしたが……。

### アンケート結果





#### 第4回 2年化学(その1)

事前準備：11月13日(月)理科大学の学生が来校し、化学実験2回分を打ち合わせる。その時、該当クラスの化学の実験授業を見学した。

11月21日、メールにて最終確認する。

実施日：11月22日10:35~12:15

対象：生命科学コース2年生30人

実験：鉄の単体および鉄イオンの反応を調べる。

##### 1 Fe<sup>2+</sup>の反応

- (1) 試験管 a に硫酸 5 ml を取り、スチールウール 0.5 g を入れ、ゴム栓を逆さにし、点火する。
- (2) 反応液をろ過し、精製水 3 ml を加え、3本の試験管に分け、試験管 b、c、d とする。
- (3) 試験管 b に過酸化水素水約 2 ml を入れる。
- (4) 試験管 c に水酸化ナトリウム溶液を変化が見えるまで少しずつ加える。
- (5) 試験管 d にヘキサシアノ鉄(III)酸カリウム溶液を2~3滴加える。



最初に説明を聞く

##### 2 Fe<sup>3+</sup>の反応

- (6) 試験管 4 本(e、f、g、h)に硝酸鉄(III)溶液をそれぞれ 3 ml とる。
- (7) 試験管 e に水酸化ナトリウム溶液を約 2 ml 加える。
- (8) 試験管 f にアンモニア水を約 2 ml 加える。
- (9) 試験管 g にヘキサシアノ鉄(II)酸カリウム溶液を2~3滴加える。
- (10) 試験管 h にチオシアン酸カリウム溶液を2~3滴加える。

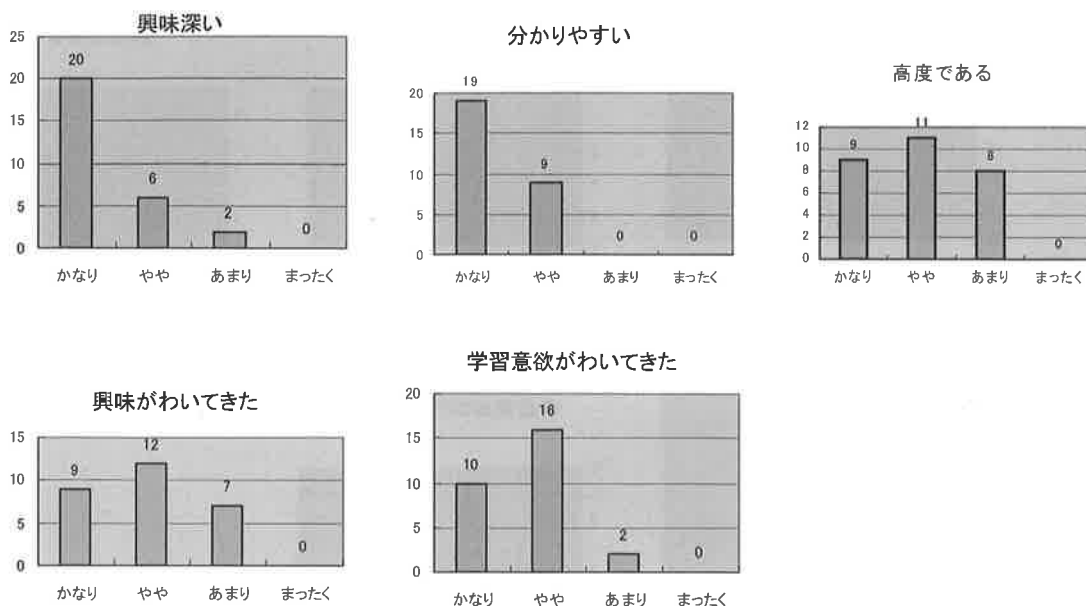
#### 生徒の感想

(生徒1) 水素に火を近づけるとポンという大きな音がして驚いた。予想した結果と、実験した結果が同じになって嬉しかった。いろんな溶液と混ぜると、全て違った反応になって面白かった。溶液の色がはっきり変わって、すごく興味深かった。化学式でわかる変化と、同じように変化して、不思議だけど、とても面白かった。説明が分かりやすかったので、やりやすかったです。

(生徒2) ドラマとかの流血シーンで使われている血は赤インクか他の生物の血かと思っていたけど、化学薬品でしていたなんて……。しかも猛毒らしいと人づてに聞きました。危険ですね。

(生徒3) 色が変わったり、音がしたりするのを実際に見て、やっぱり、教科書では分かりにくい部分や、理解しにくい所、イメージがわきにくい事があるけど、実験をすると、イメージがわき、とても楽しくできました。

## アンケート結果



## 第5回 1年生物(その2)

実施日：11月27日 14:50～16:25

対象：生命科学コース1年生 22人

実習：植物の同定

岡山県内に生育するブナ科植物を用いて、図鑑を使って同定を行う練習をするとともに、それぞれの特徴と区別点を理解する。材料は岡山県内に自生するブナ科植物8種である。(ブナ・クリ・ミズナラ・アラカシ・シラカシ・ウバメガシ・コナラ・アベマキ)

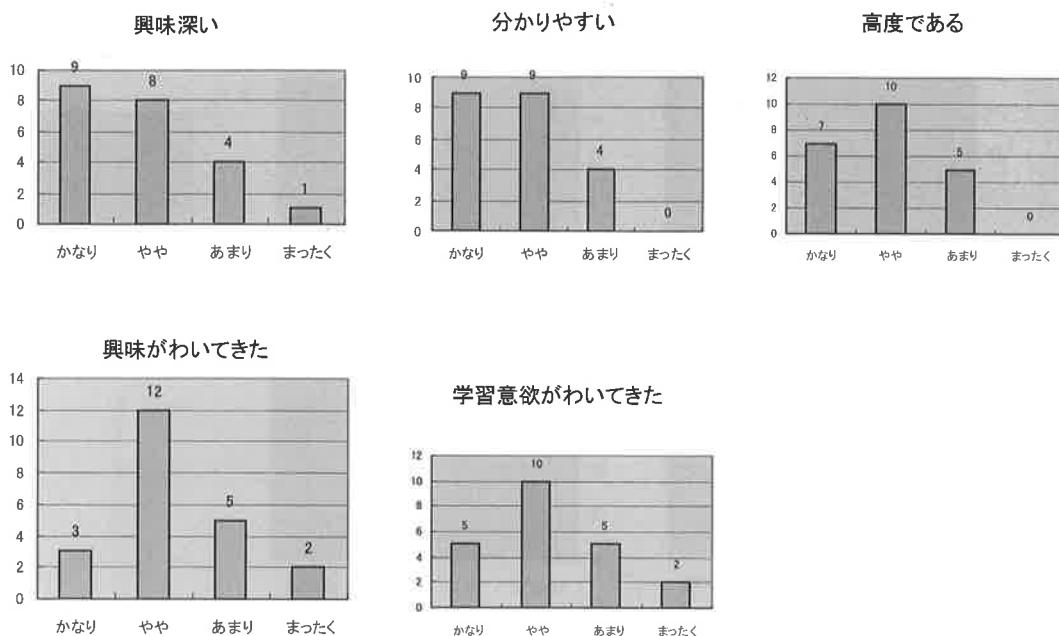
- (1) それぞれの種について肉眼、ルーペを用いて観察し、図鑑を使って同定する。
- (2) 図鑑の説明をよく読み、分布など不自然でないかを確認する。
- (3) 葉をよく観察し、スケッチする。
- (4) 特徴を表に記録する(葉の形や長さ、鋸歯のつく位置、鋸歯の形、葉の毛の有無など)。



## 生徒の感想

- (生徒1) 葉の見分けは思っていた以上に難しく、蒜山研修で学んだのとはまた別の種類の木々のことを知ることができました。
- (生徒2) 慣れていなかったなので、時間がかかったが、樹木の種類を見分けられるようになったら、便利だと思う。
- (生徒3) とても、分かりやすく説明していただきました。葉っぱについて少しは覚えることができました。まだまだ覚えきれてないけれど、努力したいです。

## アンケート結果



### 第6回 2年化学(その2)

事前準備：(その1) と併せて実施

実施日：11月30日 10:35～12:15

対象：生命科学コース2年生30人

実験：銅・銀の単体およびそのイオンの反応を調べる。

$\text{Ag}^+$ 、 $\text{Cu}^{2+}$ の反応

- (1) 2本の試験管 a、b に硝酸銀溶液と硝酸銅(II)溶液を約 3 ml ずつとる。
- (2) それぞれに、2 mol/l 塩酸を 2～3 滴ずつ加える。
- (3) 試験管 a にアンモニア水を約 2 ml 加える。
- (4) 別の2本の試験管 c、d に硝酸銀溶液と硝酸銅(II)溶液を約 3 ml ずつとる。  
それぞれに水酸化ナトリウム溶液を約 2 ml ずつ加える。
- (5) 硝酸銅(II)溶液の方から生成した沈殿を過熱する。
- (6) 別の2本の試験管 e、f に硝酸銀溶液と硝酸銅(II)溶液を約 3 ml ずつとる。  
それぞれにアンモニア水を 2～3 滴ずつ加えてからよく振る。
- (7) さらにそれぞれに、アンモニア水を約 2 ml ずつ加える。



### 生徒の感想

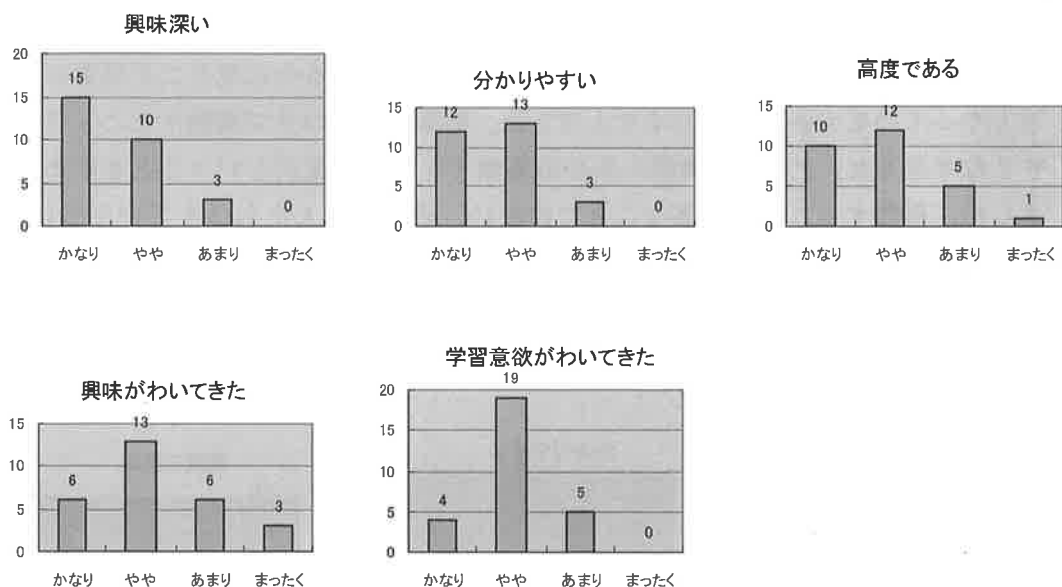
(生徒1) 銅イオンが青い色をしていて驚いた。どうして液体だと青色になるのか不思議に思った。それぞれの溶液を混ぜると、いろんな変化が起きるのがすごく面白かった。同じアンモニアでも少量と多量で変化が違うのも不思議だった。

(生徒2) 硝酸銅溶液の色が水色で、見ていておもしろかった。また、イオン反応式を考

えるのが難しかったですが、説明が丁寧でよくわかりました。化学式などだんだん難しくなってきた覚えきれなくなってきましたが、実験を通してやっていくと、覚えやすく感じます。実験はとても楽しくできました。

(生徒3) アンモニアを使って実験するとき、すごく臭いのにびっくりした。今回の実験は色の変化がすごく大きくて綺麗で楽しくできました。特に沈殿物を加熱する実験では、青から緑っぽくなって、最後に茶色っぽくなって驚いた。加熱で少し焦がしたかと思って焦ったが、成功して嬉しかった。

## アンケート結果



## ②分子生物学実習および水質管理室・医用科学教育センター見学（2年生）

### 第1回

実施日：19年1月23日 13:30～15:00

場 所：岡山理科大学（岡山市理大町1-1）

内 容：13:30 DNAについての初歩的な知識の講義（講師：南 喜子助教授）

実習するに当たり、理解しておいた方がよいDNAに関する初歩的な知識についての講義を受けた。

14:30 分子生物学実習（指導：南 喜子助教授他）

1. 「大腸菌のDNAを取り出してみよう」

大腸菌からのDNAの単離を行った。

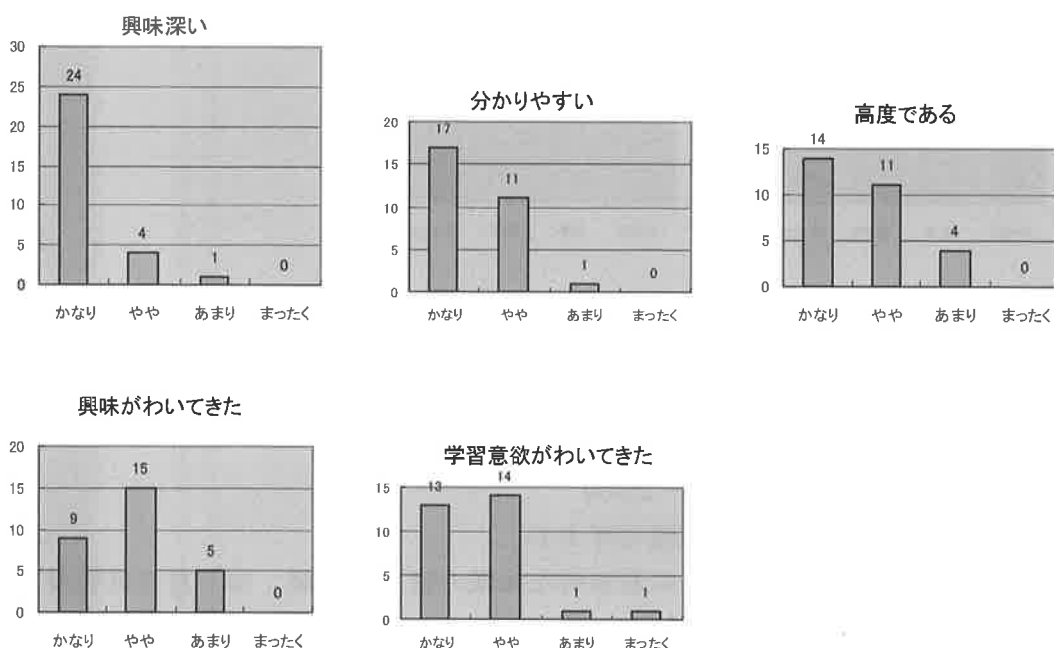
2. 「自分のDNAを取り出してみよう」

各自の頬の内側の細胞からDNAを単離し、析出させて小瓶に封入して持ち帰った。

## 生徒の反応（感想）

最初の講義では生物の授業で習ったことも交えてありましたが、やはり話の内容が高度になっていて難しかったです。でも大学ではどんな授業をしているかなどの感覚が体験できてよかったです。実習の方では大腸菌の DNA と自分たちの DNA の抽出の実験でした。大腸菌は簡単には死なないと聞いて驚きました。今までに見たことのない実験器具なども使うことも出来ました。初め、器具は初めて見るし、使い方も分かりませんでした。しかし、実習を手伝ってくださった大学生の方が優しく教えてくださってとても助かりました。遠心分離機もよく耳にはしますが実際に見たことはなかったし、どんな物かもいまいち分かっていませんでした。でも説明してくださったことと実際の器具とで少しイメージができました。そして私はピペットマンという器具に一番驚きました。マイクロの単位で液体を計ることができることがすごいと思いました。そして、自分の DNA の抽出では以前にビデオなどで DNA がひも状になっているのは見たことがあったけれど、どうやっているのかは分かりませんでした。実際に自分の手で実験することで分かりやすくなりました。どちらも時間のかかる実験でとても大変だということを改めて実感しました。研究することは容易なことではない。研究者の人たちはすごいと思いました。

## アンケート結果



## 評価

実習では、高校で普段使わないような器具をどんどん用いたが、自分たちの手で、普段見ることのできない DNA を目に見えるように可視化できることに生徒は大変興味を持って取り組んでいた。特に自分自身の DNA が見えてくると、その姿を見て様々な反応をしていた。できる限り分かりやすく説明してもらった上、3-4人のグループ毎に学生のスタッフがついて指導してくれたこともあって、全員がスムーズに実習を進めることができた。そのスタッフは南助教授を始め半数以上が女性で

あり、ロールモデルを示すという目的は十分に果たしたものと思われる。時間的には最後に少し忙しい感じになった。

## 第2回

実施日：19年1月27日 10:00～17:30

場 所：岡山理科大学（岡山市理大町 1-1）

内 容：10:00 水質管理室見学

大学内の排水を管理する施設を見学し、排水管理の仕事内容や、実験系排水の管理の始まった頃の試行錯誤等の説明を受けた。

11:00 医用科学教育センター見学

臨床工学技師の育成のために使用されているセンターにて、そこで学ぶ学生から様々な医用機器（人工透析機、聴診器、超音波検査機、レーザーメス、AED、人工心肺など）の説明を受け、実際に触れてみた。

13:15 分子生物学実習（指導：南 喜子助教授他）

[1/23（火）の続編 実験1、2は済み]

3. 「DNA プロファイリングを実施してみよう」

科学捜査に利用されている DNA プロファイリングに取り組んだ。PCR法を利用して仮想犯罪の犯人と4人の容疑者のDNAを電気泳動によって判別した。

4. 「未知の細菌の同定をしてみよう」

制限酵素を用いたDNAフィンガープリント法により、仮想の未知細菌由来のDNAサンプルと既知の細菌由来の5つのDNAサンプルを比較して、未知の細菌の分類を検討した。

## 生徒の感想

### 【水質管理局】

環境に良くない有害な物質をそのまま流したりしないように24時間ちゃんと記録をとって、いきなりpHが上がると連絡して注意をしたりして管理がきっちりとなっていてすごいと思った。また、理大全体で1日に500リットルもの水を使用するということや、物質の濃度を測ったりするための機械の値段、手作業で濃度を測るのに半日以上もかかるということに驚いた。実験をしたりするのは楽しいけれど、実験で使った有害な物質が自然界に流れてしまうとどうなるのかなど環境問題についても考えなければいけないのだと、水質管理局の説明を受け、見学をして感じた。

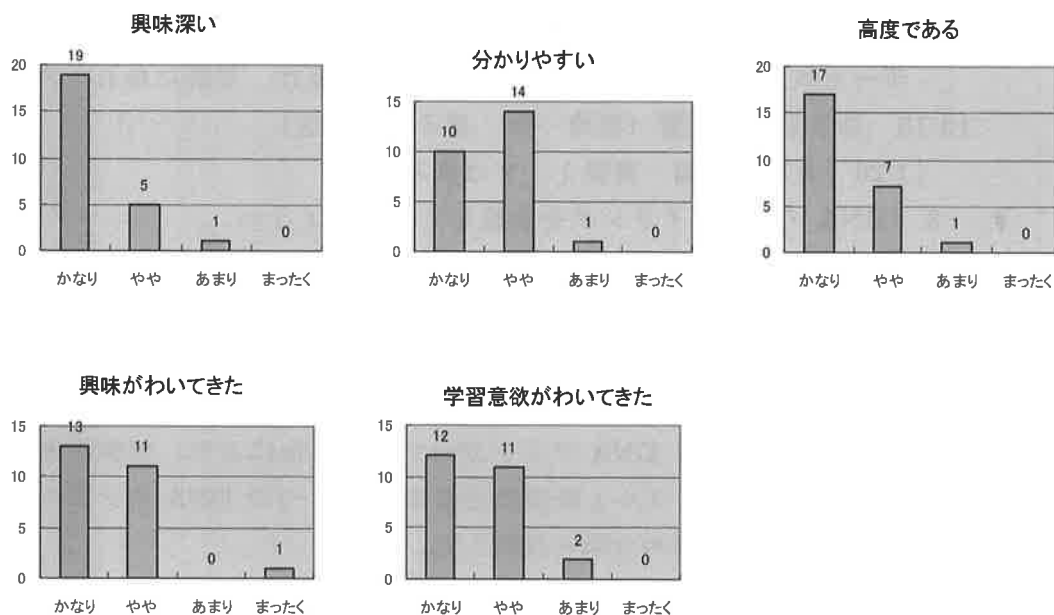
### 【医療機器の説明・体験】

テレビのドラマなどでよく目にする医療機器がいっぱいあって、中でも電気を通して使うメスに驚いた。流す電流の強さや電流の出方で切ったり、出血を止めたりすることもできるものだった。今日初めて「臨床工学技士」という仕事を知った。そして、人間の生命維持に大きく関わる器官などの代わりに果たす医療機器を操作することで患者さんの命を救うという仕事の内容に少し興味を持った。

### 【DNA プロファイリング・細菌の同定】

実際に科学捜査などで使われているやり方での実験はすごく高度なもので、電気泳動させたり染色させたりいろいろな作業があつて、どうなっているのかうまく理解できないこともあつたし、根気が要るものでもあつた。けれど、未知の細菌のバンドが見られなくて細菌の同定をすることができなかつたけど、容疑者を特定することができた時には人間同士のほんの0.1%の塩基対の違いで個人を特定できることに感動した。2回にわたる理大での実習では学校ではあまり目に見ることができないDNAを見たり、制限酵素を使つたりと様々な機械を使つたりもして、分子生物学にも興味が持てたし、自分にとつてもすごく良い経験ができたと思う。

## アンケート結果



## 評価

水質管理室見学では、大学の中での言わば裏方の仕事について話を聞いて、環境に対するその重要性和大変さを感じることができたようである。また医用科学教育センターでは、大半の生徒が実物の医用機器に触れるという貴重な経験をすることができた。そして実習は前回からの続きで、同じ施設で器具も同様のものを使用できたことから、スムーズに実習に取り組むことができていたようである。DNAを制限酵素で切断したり、電気泳動でその比較や特定をしたりという経験は、学校で行う実習ではなかなか体験することができない内容であつたので、理論的に難しい内容を含んではいたが、興味・関心を持って取り組むことができた。アガロースゲルを染色して電気泳動をしたDNAのバンドが見え、それぞれのサンプルを比較することで結果を得られたときには、喜びを声に出す生徒もいた。前回同様、できる限り分かりやすく説明してもらった上、3-4人のグループ毎に学生のスタッフがついて指導してくれたこともあつて、全員がスムーズに実習を進めることができた。もちろん今回もそのスタッフは大半が女性であり、ロールモデルを示すという目的は十分に果たしたものと思われる。日程的にはそれほど無理なく全日程を終えることができた。

### 第3回

実施日：19年3月14日 10:00～16:00

場 所：岡山理科大学（岡山市理大町1-1）、赤磐医師会病院（赤磐市下市187-1）

対 象：生命科学コース2年生

内 容：10:00 尿タンパク半定量検査実習（指導：工藤 芳子講師他）

1. 「尿について」ヒトの尿に関する一般知識の説明と実習の内容説明を聴く。
2. 「尿タンパクの検査」次の3つの実験を、実際の患者の検体を使って実施した。

- ・ 試験紙法（目視）

反応試験紙の呈色を自分の目で色サンプルと比較して決定。

- ・ 試験紙法（自動分析器）

反応試験紙の呈色の反射率の変化を光学的に測定して決定。

- ・ スルホサリチル法

タンパク質と不溶性の塩を形成させることで沈殿を観察して決定。

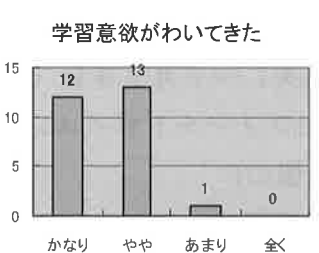
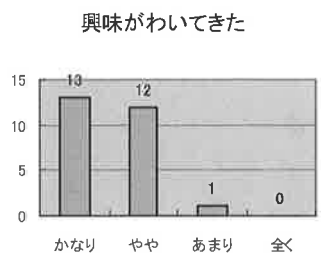
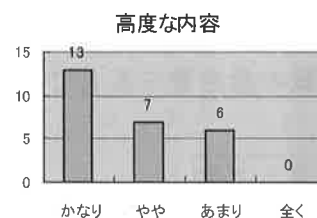
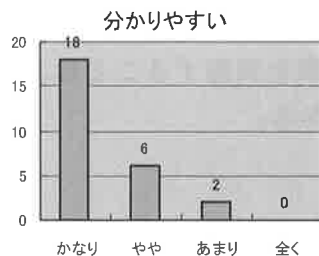
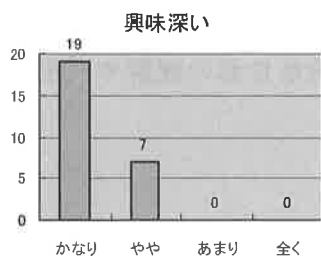
14:30～ 赤磐医師会病院見学（説明：川口 憲二院長他）

1. 「病院の紹介」

- ・ 赤磐医師会病院の紹介（川口院長）
- ・ 看護部の紹介（総看護師長）
- ・ 臨床検査技師の紹介（臨床検査科 松江技師）

2. 「院内見学」

病院内の各所を案内してもらい、見学した。



### 評 価

実習では、検体として実際のヒトの尿を準備してもらって判定をしていったので、ある意味での臨場感のある実習であった。それは緊張にもつながったと思われるが、本物の臨床検査を体験できたという気持ち、医療の現場のごく一部ではあるが体験し



たという気持ちにつながったと言ってもよいかもしれない。できる限り分かりやすく説明してもらった上、4～5人のグループ毎に学生のスタッフがついて指導してくれたこともあって、全員がスムーズに実習を進めることができた。また、病院の見学においても、実際の現場に邪魔にならないように足を踏み入れて機器や働くスタッフを見たことは、医療関係の職を目指す生徒が比較的多い本コースの生徒にとって将来を見据える上で大きな意味があったものとする。

大学の实習では工藤講師や女子学生も指導にあたり、さらに病院でも女性の看護師の話を聴く機会もあったことで、ロールモデルを示すという目的は果たしたものと思われる。

#### 検 証

岡山理科大学との連携事業については、実施直後の感想・アンケートと2月のJST意識調査アンケート、3月実施のアンケートで検証する。この事業は2年生が中心だが、本校での実験授業も理科大学での実験体験もともに興味をもって行い、新たな興味につながっている。JST意識調査アンケートによれば、理科実験への興味・姿勢・能力の向上に大きな成果が出ている。また3月実施アンケートでも理系進学への意欲は高まり、もう一つの目的であった女性指導者がロールモデルとしての役割を果たせた。

### (6) 鳥取大学農学部との連携事業（1年生）

**仮 説** 現代、多くの日常的な情報をインターネットやテレビなどのメディアから得ているので、生徒の生活も室内空間で過ごすことが多くなる傾向がある。感受性の高い高校時代に、宿泊を伴う野外体験を実施することは、科学的な自然の理解や「生命」の畏敬の念を育てる上で有効である。

#### 研究内容と方法

夏期休暇中に鳥取大学農学部蒜山フィールドサイエンスセンターで4泊5日の野外実習を実施し、自然の生態系の学習や林業体験を通して調査手法の技能を身につけた。さらに、調査結果をまとめて、2学期からのプレゼンテーション学習の材料とした。

実施日：平成18年7月25日（火）～7月29日（土）

場 所：鳥取大学農学部附属蒜山フィールドサイエンスセンター  
（岡山県真庭市蒜山上徳山）

- 目 的① 自然に対する科学的な理解や「生命」への畏敬の念を育てる。  
② 大学との連携により基礎的な知識から、研究レベルの自然観察の手法までを学び、この分野の理解と興味を深めていく。  
③ 宿泊を伴う野外体験を通して、積極的に学ぶ姿勢やリーダーシップを育てていく。

内 容

- ① 25日午後 講演『蒜山の自然について』

(蒜山エコツアーリズム推進事業実行委員会会長 山田信光先生)

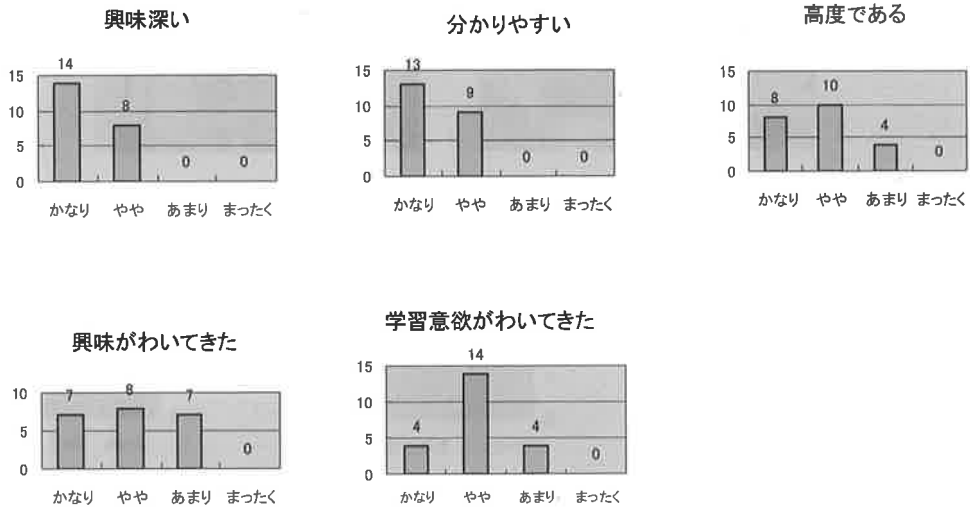
- ・ 蒜山に生息する動植物の紹介  
(トキソウ、オオサンショウウオ、ヤマネ等)
- ・ 蒜山の四季の移り変わりと人との関わりの説明



② 26日午前 「蒜山の森」についての概説と野外観察  
(センター助教授 佐野淳之先生ほか)

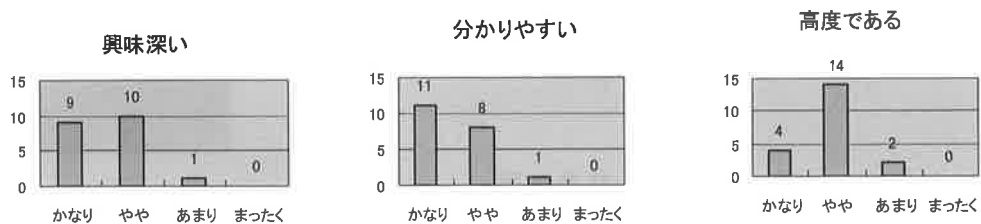
- ・ 蒜山の森に生育する主な樹木の特徴の説明
- ・ 蒜山の森に生息する危険な生物の説明
- ・ フィールドサイエンスセンター周辺の散策と樹木の観察

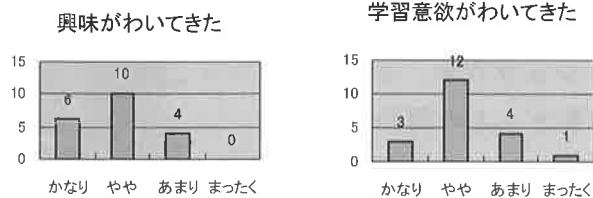
アンケート結果



③ 26日午後 旭川源流部探索

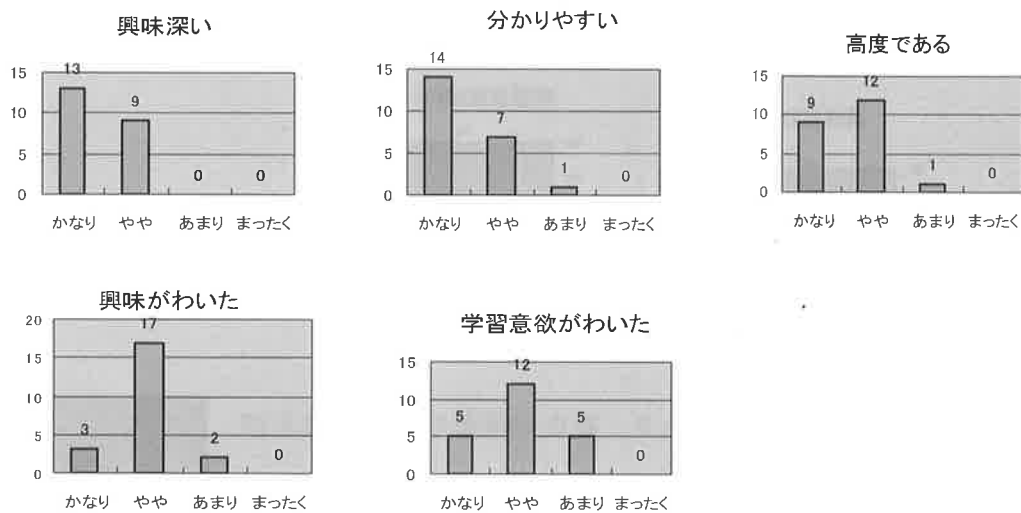
- ・ 「蒜山の森」に入り、樹木の種類や生え方および生物などを観察
- ・ 人の手が加わることによって維持される「自然」のあり方の説明を聞く
- ・ 旭川源流部を観察





④ 27日全日 森林調査と測定方法の説明と実習

- ・ 一般的に行われる森林調査の様子と使用器具の説明
- ・ 器具を使用して樹木の直径や高さ、単位面積あたりの本数などを測定



夜 森林調査後のデータ解析

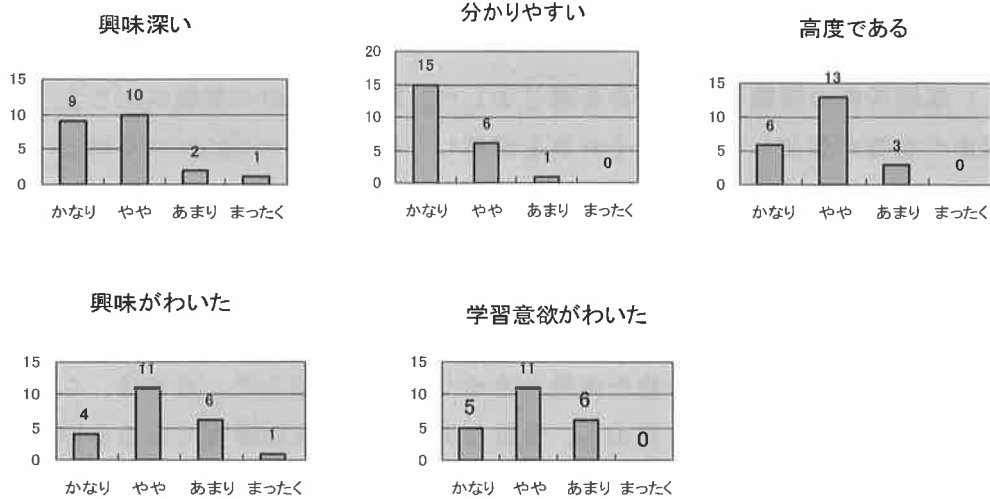
- ・ 「蒜山の森」の木の木数割り出し
- ・ 檜の木片から年輪を調べる



⑤ 28日午前 コナラ林観察と林業体験

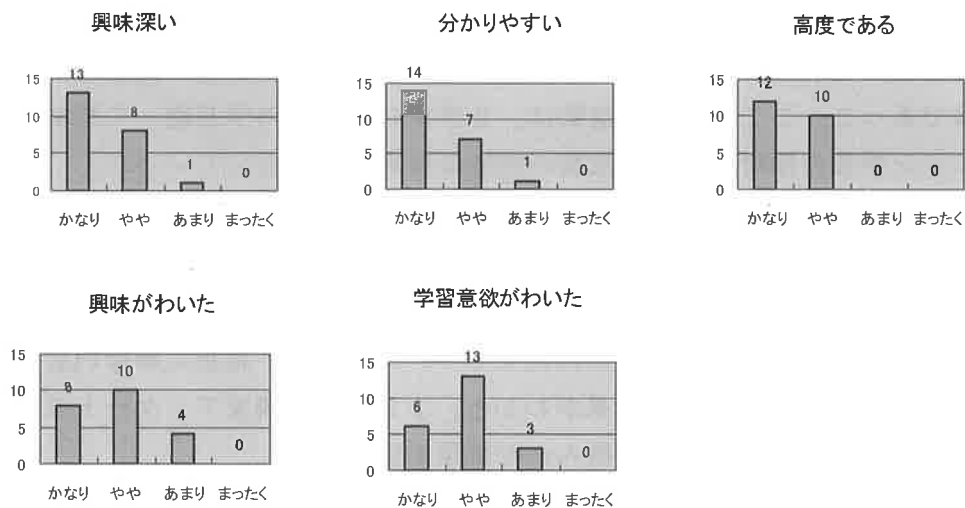
- ・ 高さ20mのジャングルジムからコナラ林を上空から観察
- ・ 枝打ちを体験





⑥ 28日午後 ブナ原生林の観察

- ・ブナ林の観察
- ・稚樹の本数測定



28日夜～29日午前 調査のまとめ

講師 佐野淳之先生ほか

- ・昼間に観察した植物について調べる
- ・今回の研修内容紹介のプレゼンテーション作成

生徒の感想

(生徒1) この研修でやっぱり話を聞くだけでなく、実際に見る・触るのがとても大事だと

思った。あと、実際に自分たちが調べたデータを基に、人間に応用することができるのがすごく嬉しかったです。

(生徒2) 集団活動の困難さ、重要さを感じました。樹木に沢山の種類があるように、世界には沢山の生物が存在している。その事を理解し、生物一つ一つについて知るべきだと思った。

(生徒3) 初めて、細かく実際に木のDBHや樹高を専用の機器を使って、測定した。機器が使い慣れてくると、とても楽しくなった。様々な木を見て、それぞれの木の特徴を知った。あまり見ることでできない木も見られて良かった。

(生徒4) この5日間で沢山の貴重な体験をさせていただきました。まずは、この蒜山のような、人の手が加えられている里山も、貴重な生物などが住む環境であるということ。そして、原生林に近いブナ林や、大きなジャングルジムから森林の様子を見た際に、人間も生態系の中の一員なんだということを身にしみて感じることができました。本当に感心することばかりの、佐野先生をはじめ、私たちのために素晴らしい研修を用意してくれた方々に感謝します。

(生徒5) 私たちはやれば何でもできる!!!と確信しました。きついこともいっぱいありましたが、全てが初めてで新鮮で学ぶべきことが山のようにあって、世界の広さを感じたというか今までとは別の物の感じ方や考え方、見方ができるようになった気がします。

## 評 価

生徒の感想から、3項目の目的は概ね達成されたと思われる。かつて経験したことのない5日間の活動は、自然体験のみならず、鳥取大学との連携で研究・調査活動が充実していたため、学問的に大きな関心を持ち帰った。生徒には筆舌に尽くしがたい体験であった。ここでの調査活動は、2学期の「生命科学基礎」の授業のプレゼンテーション学習の題材となり、生徒の理解を確実なものとしていった。

**検 証** 鳥取大学農学部との連携事業「蒜山環境学習」については、実施直後の感想・アンケートと2月のJST意識調査アンケートで検証する。一般的に、自然に入れば見るものが珍しく、興味・関心は高まるが、アンケート結果に研修内容の高度さも表れており、大学との連携の効果がわかる。JST意識調査アンケートでも観測や観察の興味・姿勢・能力の向上に明らかな成果が出ている。

## (7) 沖縄西表島環境学習(2年生)

**仮 説** 現代、多くの日常的な情報をインターネットやテレビなどのメディアから得ているので、生徒の生活も室内空間で過ごすことが多くなる傾向がある。感受性の高い高校時代に、宿泊を伴う野外体験を実施することは、科学的な自然の理解や「生命」の畏敬の念を育てる上で有効である。

## 研究内容と方法

実施日：平成18年10月4日（水）～10月7日（土）

場 所：沖縄県西表島

- 目 的
- 1 「種の多様性」を身近に感じることができる西表島で、自然に対する科学的な理解や「生命」への畏敬の念を育てる。
  - 2 研究者との連携により基礎的な知識から、研究レベルの自然観察の手法までを学び、この分野の理解と興味を深めていく。
  - 3 宿泊を伴う野外体験を通して、積極的に学ぶ姿勢やリーダーシップを育てていく。

### 内 容

① 4日午後 『川平湾内の観察』

グラスボートで湾内のさまざまな生物を観察



グラスボートから観察

② 4日 夜 『オオコウモリの学習』

講師：金城先生（沖縄国際大学）

内容：コウモリの分類、オオコウモリの生態、エコツアーのあり方などを聞く。



オオコウモリの話

③ 5日終日『ピナイサーラトレッキング』

講師：村田 行先生ほか村田塾インストラクターの方々  
午前 亜熱帯の樹林を通して、ピナイサーラの滝の上まで、約1時間半のトレッキングをした



大型シダ植物ヒカゲヘゴ

午後 滝壺で遊泳したのち、下山し、草原やマングローブ林をぬけて、船浦海中道路に至る。トレッキング中は適宜休憩をとりながら、村田自然塾インストラクターの説明を聞き、西表島の歴史や動植物について学んだ。



サキスマスオウの板根

④ 5日 夜 ナイトハイク(20:30～21:30)

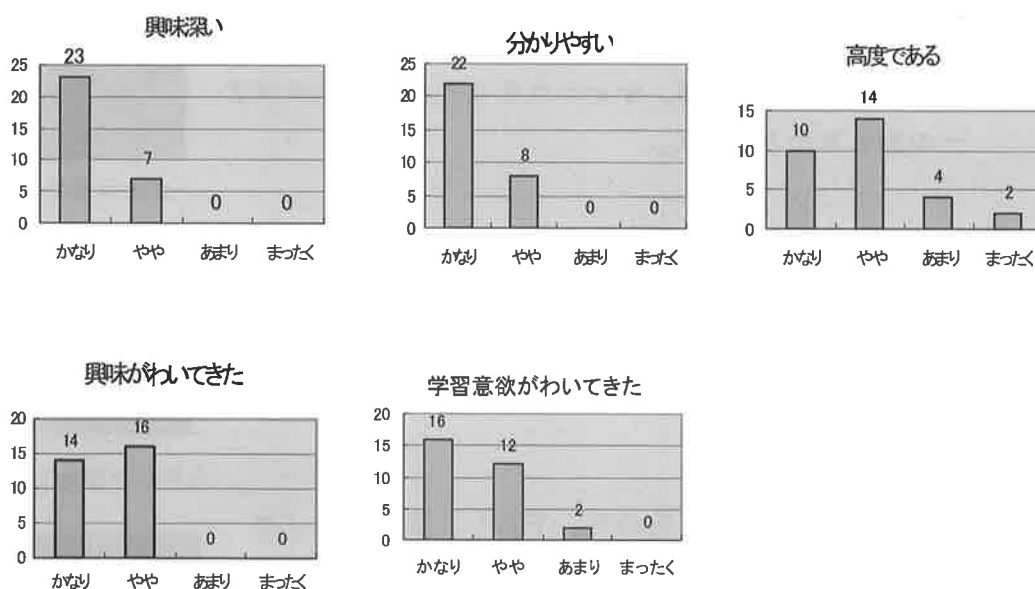
屋外に出て夜の生物を観察する。オオコウモリ2匹、オオシママドホタルの幼生2匹、ゴキブリ2匹を観察。

### 生徒の感想

今日のピナイサーラの滝までのトレッキングは予想ほど大変じゃなくて、すごく楽しかった。ガイドの人は、丁寧にいろんな植物や生き物の説明をしてくれて、興味がわいてき

た。それに山の植物がどのようなサイクルで回っているのかも教えてくれた。やっぱり気候が違う分、岡山の山では見たことのないものがあった。ザトウムシはぱっと見クモのように見えたけど、違うらしく、ふわふわと動いて不思議な生き物だった。あと、水辺の近くに生えている植物は水に流れて増やせるように種子の中が繊維で出来ていて軽かった。そして、その一つのサキシマスオウの種子を元にしてウルトラマンが誕生したと聞いた時にはびっくりした。そして、セマルハコガメも見えて嬉しかった。夜に行ったコウモリ探しのナイトハイクでは本当にコウモリが見えて、行ってよかった。そして蛍の幼虫が光っているのも見えた。昼には昼の夜には夜の生き物がそれぞれいて、その生き物たちを探しに行くのもいいなと思った。普段は山に行くこともないから、改めて山には色々な種類の生物がい工夫して生活しているのだとわかった。西表島などこちらの地方でしか見られないものがいっぱい見えてすごくいい体験が出来たと思う。そして、また絶対に来たいと思った。

#### アンケート結果



#### ⑤ 6日午前『西表島の歴史を学ぶ』

講師：西表島の住民の方

車で移動しながら島の方より話を聞く。島の歴史を振り返ることで、今後、西表島の文化と環境を守っていくために何が必要なのかを考える。

#### ⑥ 6日午前『星砂の浜シュノーケリング体験』

講師：村田 行先生ほか村田自然塾のインストラクターの方々  
シュノーケリングをして珊瑚を観察。

#### ⑦ 6日午後『ピナイ川カヤック体験』

講師：村田 行先生ほか村田自然塾のインストラクターの方々

カヤックにのり、河口付近から上流にかけてマングローブを観察。前日のトレッキングでは陸地から直に森を観察したが、ここでは川側から森を観察する。別方向から見ると全く違った姿が見える。ところどころカヤックを停めて、生態系の解説をうかがった。



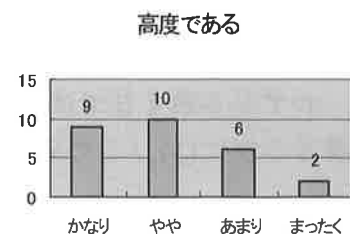
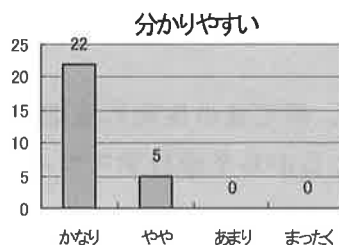
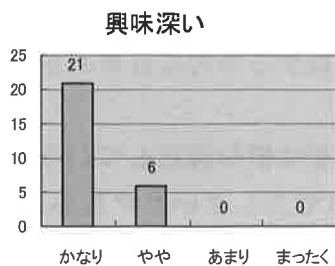
### ⑧ 6日 夜『アクセサリ作り』

講師：今岡先生（工房“ながや”）

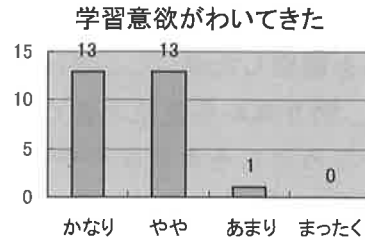
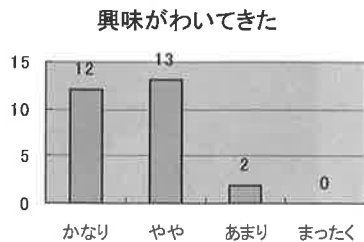
内容：西表島で採取した貝や豆、それに鋳物、各種ビーズを組み合わせて、ストラップやブレスレットをつくった。2時間の予定が、試行錯誤の（ビーズの色合いなどを選ぶ）ため、大幅に時間をオーバーして、すべての生徒が終了したのは、午後11時半になってしまった。

#### 生徒の感想（アンケート）

昨日と今日と2つの方法で、1つの森を観察するのはとても新しかった。角度を変えるだけで感じ方も違ってくるし、まるで別世界にタイムスリップしたような、また森に足を運ぶと時間が戻ったようにも感じられた。私はシーカヤックをするのが初めてで、バランスをとって前後できるか心配でした。しかし、ガイドさんの丁寧な説明で最終的には自分で行きたい所に真っすぐ進めることが出来るようになった。塩まねきなど、普段TVで見たことのあるものを目の前で見ることができたことにも感動した。シュノーケリングでは沖縄の海と一体感できた。今まで行ったことのある海とまた全然違い、深い所へ行っても下の方まではっきりとカラフルな魚を見ることができたことにまた感動を覚えた。青い魚、黄色い魚など、初めてのものばかりだった。水が透き通っていて、サラサラしていた。気になっていた水の温度も全く冷たくなく、どちらかというと温くて楽しんで入れたと思う。星砂も小さいけれど本当に1つ1つ星の形をしていたことに驚いた。アクセサリ作りでは、まさかあんな種類のビーズがあるとは思ってもみなかった。2時間もあるのかと思っていたのに、2時間では選びきれないほど大変だった。自分でこれまでアクセサリを作ることがなかったので、全く色のバランスも分からず、最初はサンプルのを見て真似てばかりだったけれど、やっぱり個性が大切だと思った。これをもとにこれからはもっと自分の色を出していけるようにしようと感じた。明日はもう、うえはら館を出発して帰るが、うえはら館で過ごした日々や、沖縄の味を忘れないでいたいと思う。また明日も良い思い出づくりをしたい。







⑨ 7日午前『西表野生生物保護センター』見学

講義：『イリオモテヤマネコについて』

講師：岡村麻生先生（自然保護専門員）

内容：イリオモテヤマネコの生態や道路整備の結果として交通事故死が増加している等の話を聞く。



保護者の感想

(保護者1) 親では、なかなか経験させてやれないような事を経験させていただきました。毎日、自家用車、電車、バスでの生活で歩くことが無く、スケジュールを見て心配していましたが、しんどいながらも楽しく参加でき、自信が持てた様でした。生き生きした顔で帰ってきました。自然にふれるということは、素晴らしいと思います。

(保護者2) 家族ではなかなか行けない西表島へ行けて自然にとっても関心を持って帰って来ました。貴重な体験をさせてもらって良かったと思っております。肌で感じ体験したことが、家族にしっかりと説明ができ、私達も勉強が少しではありますができたようです。本人がこの研修旅行で何がしたいか見つかれば良いと思っています。

(保護者3) 娘は毛虫を見て一步も前に進めないぐらいいつも固まっていたのですが、今回は写真を見てびっくりしました。ヘビ?とか何やら手にとって写真に納まっていた。意外な一面を見たように思います。少したくましくなったかな?

評 価

アンケートは3泊4日の中2日をとった。この結果を見れば、ここでの活動は生徒の興味を深め、今後の学習に繋がるものと考えられる。

野外活動中、運動が得意でない生徒もおり、また体力的にも決して楽ではなかったが、普段目にするののない景色や動植物に興味を覚え、意欲をもって説明を聞いていた。また、積極的に質問をする生徒も見られた。感想文では、この日教えてもらった植物の名前や、興味を覚えた動物の習性に関する記述も多くみられた。この体験が単に「楽しい」という感覚だけにとどまらず、自然環境に対する知的な好奇心を喚起したようである。

わずか3泊4日ではあるが、帰宅後の生徒の反応に保護者は概ね満足している。保護者の中には、「この研修があるから生命科学コースに来させた」という声もあった。

**検 証** 沖縄環境学習については実施直後の感想・アンケートと2月のJST意識調査

アンケートで検証する。活動直後のアンケートによれば、活動内容には大変強い興味を持っている。やはり高度さも感じている。さらなる探究心や学習意欲の向上に結びついている。JST意識調査アンケートによれば観察や観測に対する興味・姿勢・能力の向上に大きな成果が出ている。協調性やリーダーシップについての興味・姿勢・能力の向上にも成果が出ている。

## (8) 研究施設等での実習・見学(1年生、2年生)

**仮説** 校外の設備の整った研究施設で研究者の指導のもと、高校では扱わないような観察や実験を体験することで、科学に対する理解と興味を深めることができる。また、生命の歴史と発生等に関する多くの展示があるJT生命誌研究館等の見学は、「生命」に対する関心を高めることができる。研究員の講演を聴講し、研究とはどのようなものであるかということを感じることは、この先の学習意欲の向上と進路意識への刺激となる。

### 研究内容と方法

#### 第1回 岡山県自然保護センターでの実習

事前打ち合わせ：11月16日

実施日：平成18年11月18日(土) 10時00分～16時00分

場 所：和気郡佐伯町田賀730

対 象：生命科学コース2年生26人

内 容：午前「植物をマクロで見る」(講師：西本主任研究員)

センター敷地内を回り、どんぐり類を実らせる似た樹種10種類(クヌギ、アベマキ、カシワ、コナラ、ナラガシワ、アカガシ、アラカシ、シラカシ、スダジイ、クリ)を葉の特徴から判別できるように覚える。最後に、判別テストを実施。



午後「動物をマクロで見る」(講師：森主任研究員)

ヌートリアおよびウシガエル(小)の解剖。ヌートリアは死亡した個体を解剖し、哺乳類の身体の内側を確認。さらに、ジエチルエーテルで麻酔をしたウシガエルの小さな個体を解剖し、心臓などが動いている状態で生きている動物の身体の内側を確認。



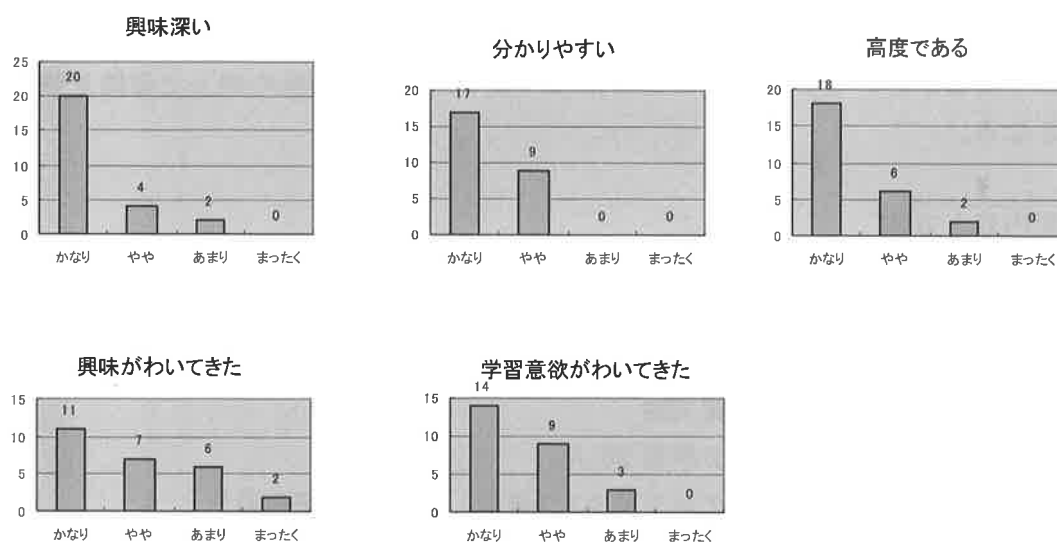
#### 生徒の感想

(生徒1) 普段どんぐりを見つけても種類などは考えたことはなかったし、葉っぱの形が違うことにも気づきませんでした。よく似ているものばかりで覚えにくかったです。そして、ヌートリアとカエルの解剖は最初とても怖かったです。でも、内臓などを見

て、どこにあるかなども勉強になりました。赤ちゃんも見ることが出来て、姿がはっきりしていてすごかったです。この体験を通して命は大切だと思いました。

(生徒2) 初めての解剖で、初めはムリ！！って思ったけど、開いてみるとすごい！！って感じる方が強くて、どんどん自分から解剖出来た。資料集で見る写真と同じような感じの内臓をじかに見られて感動した。赤ちゃんを顕微鏡で見ると、人の赤ちゃんとすごく似た形をしていて驚いた。目と手ははっきりと見えるぐらい出来上がっていて、しっぽと背骨らしいものも見えて、あんなに小さいのに体の形が大体出来ていることに驚いた。実際に解剖すると五感全てで感じる事ができて、写真などで見るより、だいぶ勉強になった。

## アンケート結果



## 評 価

植物の判別では、一見同じに見える樹木の葉をさまざまな面から比べることができると示唆され、生徒も短い時間ながら10種類の判別を身につけようと積極的に取り組むことができた。その中で、今までは同じに見えていた木の葉が実は個性あるものであることに気づいていった。この日は気温が低く、野外活動は大変ではあったが、この季節であればこそ落葉樹と常緑樹が容易に判別でき、実物の葉を集めて回ることができた。動物の解剖では、ヌートリアの解剖で、よりヒトに近い動物である哺乳類の身体の構造に興味を持ち、生徒はやっているうちにより積極的に解剖を進めていくようになった。さらに麻酔された生きたウシガエル解剖によって実際に動いている心臓を確認できることに感動し、解剖を進めているうちに足を動かす様子に驚きを禁じえなかった。大変興味を喚起された様子であり、多くの臓器が確認できたが、特にヌートリアの臓器では死後冷凍保存されていたものであったため、生前のままというわけにはいかなかったのが残念であったというコメントを研究員の方からいただいた。

## 第2回 JT生命誌研究館見学

事前打ち合わせ：1月22日橋本先生の本校での講演後に確認

実施日：平成19年1月30日（火）10時30分～15時00分

場 所：大阪府高槻市紫町1-1

対 象：生命科学コース1年生、2年生

内 容：

10:30 原腸形成運動発見についての講義（講師：橋本主税研究員）

アフリカツメガエルの発生において、それまでの通説とは異なる「原腸形成運動」の発見の話と、シュペーマンのオーガナイザー発見にまつわる話を聴講した。



13:05 スタッフによる館内案内

2班に分かれてスタッフの方に館内を案内してもらった。各種展示物の丁寧な説明を受けながら一通り案内してもらった後は、自由に見学

15:00 出発

### 生徒の感想

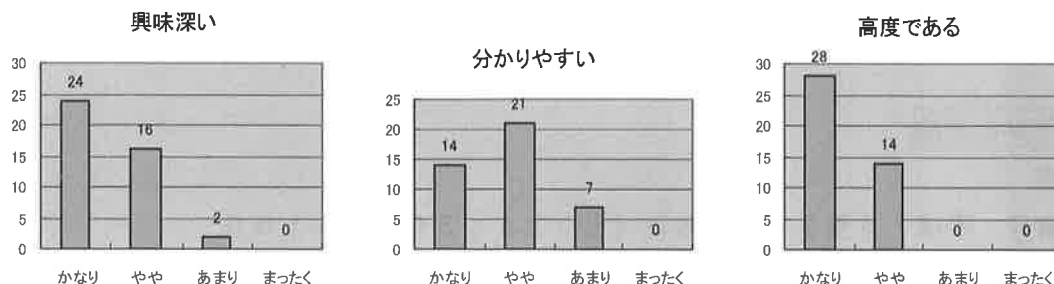
(生徒1) アフリカツメガエルの胚は原腸陥入していないという話が一番印象に残っています。館内見学の時に、DNAと染色体とゲノムの違いを教えてもらったのが良かったです。

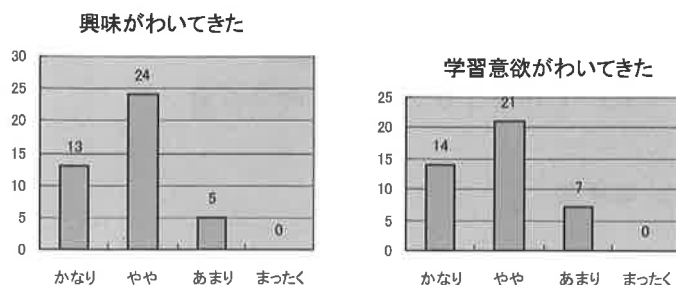
(生徒2) 発生の話はとても難しかったです。館内は色々展示してあり、カタツムリの交尾で殻の渦巻きが同じもの同士でないと交尾できないという説明に驚きました。

(生徒3) 最初、館内を自分たちで見学している時にはよく分からなかった所も、案内の方がとても分かりやすく説明して下さいました。橋本先生の発生の講義も今、丁度勉強しているところで面白かったです。

(生徒4) 館内の施設が充実してすごく勉強になりました。橋本先生の講義もスライドなどが分かりやすく、前回以上に面白かったです。またお話を聞きたいです。

### アンケート結果





## 評 価

研究員の方による講義では、自身の研究の経緯を生徒に分かりやすいように話をしてもらったので、研究はスムーズに進むとは限らないことや、思いも寄らない幸運・不幸に見舞われるものであるということを感じることができた。さらに、過去の研究者の実話もまじえて話が展開していったので、余計に印象に残ったであろう。

館内案内においては、さまざまな展示をある程度の説明をしていただいてから自由見学に移っていったので、展示の目的を知った上でいろいろな展示を見て体験することができ、ただ見学するだけよりもより深く展示を理解することができたものと思われる。日程的には丁度よい配分であった。

**検 証** 岡山県自然保護センター、J T生命誌研究館での実習、見学については実施直後の感想・アンケートと2月のJ S T意識調査アンケートで検証する。いずれの活動も興味深いもので、生徒にとって分かりやすく、かつ高度さを感じている。学習意欲の向上に結びついている。J S T意識調査アンケートによれば、理科実験への興味・姿勢・能力の向上に大きな成果が出ている。

## (9) 女性研究者による講演会

**仮 説** 女性研究者の講演は、講演内容の吸収に留まらず、それがロールモデルとなって、生徒の目的意識や積極的に学ぶ姿勢・リーダーシップが育ち、キャリア意識を高めることになる。

### 研究内容と方法

#### 第1回

実施日：平成18年11月18日（土）14：30～16：00

場 所：清心女子高等学校

講 師：田崎和江先生（金沢大学大学院自然科学研究科教授）

演 題：『日本がダメなら世界があるさ』

対 象：生命科学コース1年16人及び一般聴講者の計50人程度

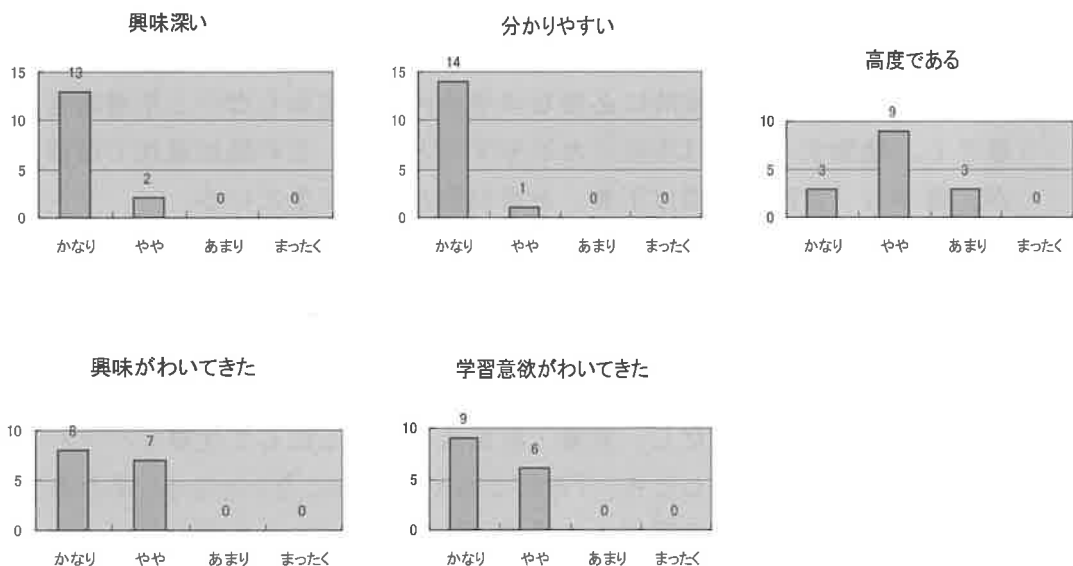
内 容：カナダ留学時代の子育ての話

ナホトカ号重油流出事故での環境汚染解決のための支援活動の話  
温泉学の話

生徒の感想

先生の講演は、今年、私が聴いた講演の中で一番面白かったというか、飽きさせない講演だったと思います。先生が今まで経験されてきたことは、どれも私とはかけ離れたことで、すごく引き込まれるお話でした。まず、ナホトカ号重油流出事故に関わられたときのお話ですが、先生はあらゆる人から頼りにされていて、何としてでも事故後の処理をしなければならないという気持ちの強さに驚きました。根気強く研究すれば、何か発見があるのかもしれないと思えました。また、重油の中でも扱いにくいC重油の処理の仕方はとても興味深かったです。「事故」や「事件」は起こった直後だけ大規模に報道されますが、その後の始末がどれだけ大変なものなのか、そんなことは考えたことがなかったもので、印象的でした。それから、先生の出産にまつわる話など、女性の私たちとしては興味深い話が盛りだくさんだったと思います。先生の、「科学は五感で感じるもの」とか「人生はチャレンジ!」ということばがとても心に残り、魅力的な先生だなと思いました。

アンケート結果



**検 証** アンケートによれば大変興味深く分かりやすい講演であり、この分野への興味や、学習意欲に結びついている。

“知識よりも知恵”でもって事にあたり、“日本がダメなら、世界があるさ”という前向きな姿勢で生きてきた自信あふれる姿は、生徒だけでなく、教員・保護者にも元気を与えられる講演だった。朝の朝刊から、ホテルで見かけたチラシまで、身の回りのものが講演の題材になり、分かりやすい話であった。また一人一人に語りかけるスタイルは聞く人を引きつけるものだった。

## 第2回

実施日：平成19年2月3日（土）15時00分～16時00分

場所：ノートルダム清心女子大学

講師：東 優子氏（大阪府立大学人間社会学部助教授）

演題：『あたりまえを疑うことから始めよう』

対象：SSH事業中間発表会に出席した生命科学コース1年生22人、2年生30人及び教職員・一般聴講者の計100人程度

概要：100年の間に覆された常識はたくさんある。科学の研究は「疑うこと」から始まる。高校時代、特に受験勉強は正解を疑うことなく暗記していく。大学で教鞭をとり、2つの対立する説を提示すると、学生はどちらが正解なのかを聞く。ましてや自分の考えに真っ向から挑戦してきた経験は一度もない。双方が対決する緊張感のなかで学問は発達する。かつてあたりまえとされてきたが、実はそうでもない例をあげる。

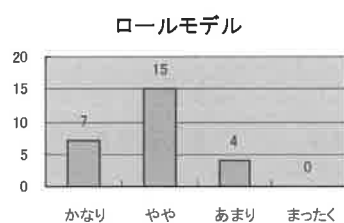
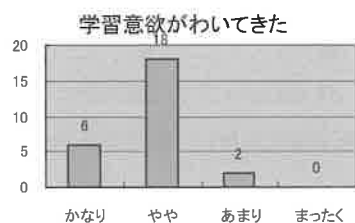
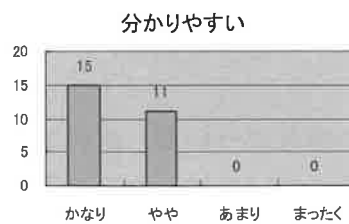
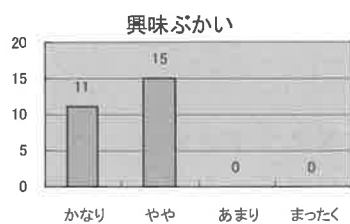
- 1 「男は強く、女は弱い」…瞬発的な力のことで、生命力では反対である。受精卵から老死までの生存率は女性がきわめて高い。
- 2 「Y 遺伝子があると男性」…1980年代のスペインで女子ハードル選手の性別チェックでY 遺伝子が発見された。しかし男性ホルモンに反応しない体質で誕生以来、自他ともに女性として生きてきた。裁判の結果、女子選手と認められた。
- 3 「女性は学問をすべきでない」…著名な科学者クラークが月経を理由として主張した。人間の神経細胞で使われるエネルギーは一定しており、勉強中はエネルギーが脳に集中する。月経時に必要なエネルギーがまわらないと生殖器官に異常をきたし、勉強する女性は不妊になりやすいとした。この説は現代では否定されるが、親から「女性に学問は不要」と言われる学生がまだいる。

1992年、アメリカで喋るバービー人形が発売された。「数学ってむずかしい」が入っている。女の子には数学が難しいというイメージを植え付けている。女子高校生が進路を考える上で、平等な選択肢を提示することは大切であり、またどのような存在でありえるのかをイメージさせるためのロールモデルを示していくことは必要なことだ。ただし、家事・私生活を後回しにして仕事をバリバリしている人をロールモデルにしたら、「それならやめておこう」となる。あたりまえに勉強して、あたりまえに活躍できる環境を築いていくことが望まれる。

### 生徒の感想

今日の東先生の講演は、とても分かりやすく、興味深い内容でした。バービー人形や、アスリートの人の性別検査のことなどとても具体的に、いつもの生命の授業よりは、少ない時間でしたが、とても内容が充実していて有意義な時間でした。東先生は、疑う事から始めようと言われていたけれど、それを聞いて私は、教科書に書いていること、人から聞いた事なにもかも疑う事はなかったし、そんな事を思った体験もありませんでした。しかし、疑うという事は、言い換えれば、その内容について自分の考えを見つけることなのだと私は思いました。ある内容について、「そうなんだ。」と納

得してしまうのではなく、そのワンステップ上を考え「どうして？」と追求していく事が大切なんだと思いました。この講演を聞いて、どんな事も軽く考えず、好奇心をもって追求して行き、自分の考えをもっと広げていきたいと思います。



**検証** 生徒には興味深く、分かりやすい内容であり、学習意欲につながっている。ロールモデルの役割をはたしている。60分という、講演としては短めの時間の中で無駄を省いた中身の濃い話であった。色々なあたりまえではなかった話は、生徒にも大人にも興味を引くものであった。これから課題研究に取り組む生徒には、あたりまえという殻をとって考えることができる。また大人にも女性の研究者としての環境作りの必要性を説いていただき、本校のSSH事業の一つ「女性が理系に進みやすい社会の環境づくり」にあったものだった。



## 5 実施の効果とその評価

### (1) 学習に関するアンケートによる検証

・平成18年7月と平成19年2月に実施（SSH事業の実施前後比較）

・高校1年生の全生徒が対象である

アンケート内容は以下の通りである。

あなたの今までの学習について、次の1～43の項目に答えて下さい。

答えは、1～43については、次の6段階の中で最も自分に近いものを一つ選び、番号をあとの【 】内に記入すること。

6	5	4	3	2	1
とてもよく	かなり	やや	あまり	ほとんど	まったく
あてはまる	あてはまる	あてはまる	あてはまらない	あてはまらない	あてはまらない

【「学習」について尋ねます。】

- 1 毎時間、目標をもって授業に取り組んでいる。 【 】
- 2 教科の学習に意欲的に取り組んでいる。 【 】
- 3 教科の学習に真面目に取り組んでいる。 【 】
- 4 学習することの面白さが分かる。 【 】
- 5 教科の学習を通して、以前からの興味・関心が深まっている。 【 】
- 6 教科の学習を通して、新しいことに興味・関心をもっている。 【 】
- 7 教科の学習を通して、感動的なことに出会ったことがある。 【 】
- 8 新聞や雑誌などの記事やTVなどのニュースに関心をもっている。 【 】
- 9 社会の動きについて注意し、これからの社会について考えている。 【 】
- 10 興味ある課題(テーマ)を追究していく方法が身に付いている。 【 】
- 11 いろいろな角度からものを見たり考えたりすることができる。 【 】
- 12 必要な情報の集め方や、集めた情報のまとめ方が分かっている。 【 】
- 13 学習の成果を発表する方法が分かっている。 【 】
- 14 毎日の学習を自主的に進めている。 【 】
- 15 自分で調べていく面白さを味わったことがある。 【 】
- 16 学習の成果を自分でまとめることができる。 【 】
- 17 自分がいま、学習したいことが見つかっている。 【 】
- 18 自分のひらめきやアイデアを学習に生かしている。 【 】
- 19 自分のペースで進めていく学習は、学習が行いやすい。 【 】
- 20 グループで進めていく活動は、学習が行いやすい。 【 】
- 21 一人一人が異なる内容の学習をしているときは、楽しい。 【 】
- 22 学習を進めるうえで、友人の考え方などが参考になる。 【 】
- 23 学習を進めるうちに、自分の学習したことを友人に伝えたいことがある。

- 【    】
- 24 グループで学習を進めるときは、自分の分担の責任を果たそうと思う。【    】
- 25 グループで学習を進めるときは、メンバーと協力しながら行おうと思う。【    】
- 26 グループで学習を進めるときに、メンバーから頼られているという実感をもったことがある。【    】
- 27 これまでの自分の学習の方法を考え直したことがある。【    】
- 28 これまでの自分の学習に対する考え方を見直したことがある。【    】
- 29 学習には努力をコツコツと積み上げていくことが大切だと思う。【    】
- 30 学習にはひらめきやアイデアが大切だと思う。【    】

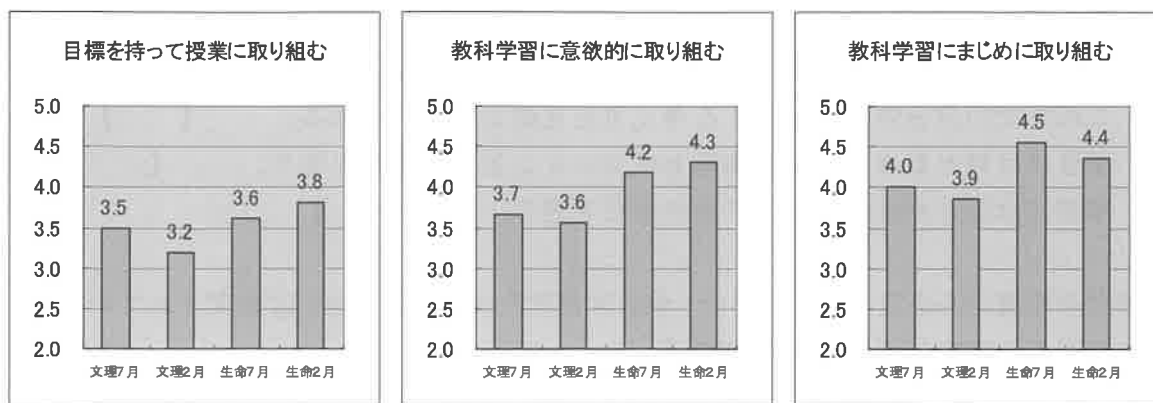
【本校は今年度からSSH(スーパー・サイエンス・ハイスクール)に指定されています。それに関連する内容について尋ねます。】

- 31 学校での理科の学習に対して興味・関心・意欲を持っている。【    】
- 32 学校での数学の学習に対して興味・関心・意欲を持っている。【    】
- 33 学校での理科数学全般の学習に対する興味・関心・意欲を持っている。【    】
- 34 学校での英語の学習に対して興味・関心・意欲を持っている。【    】
- 35 科学者や研究者などの専門家の話を聞くことに対する興味・関心・意欲を持っている。【    】
- 36 新聞や雑誌で科学に関する記事を読んでいる。【    】
- 37 SSHに関わる活動に参加することは、学校での勉強に役立つと期待している。【    】
- 38 SSHに関わる活動に参加することは、大学受験のための学力向上に役立つと期待している。【    】
- 39 SSHに関わる活動に参加することが、自分の進路選択に何らかの影響を及ぼすと期待している。【    】
- 40 女性の、科学者や研究者などの専門家は少ないと思う。【    】
- 41 女性が、科学者や研究者などの専門家になるのは難しいと思う。【    】
- 42 女性の、科学者や研究者などの専門家は社会の中で必要とされていると思う。【    】
- 43 将来、科学技術に関連する研究者や技術者になりたいと思う。【    】

## 学習アンケート結果 コース別結果比較

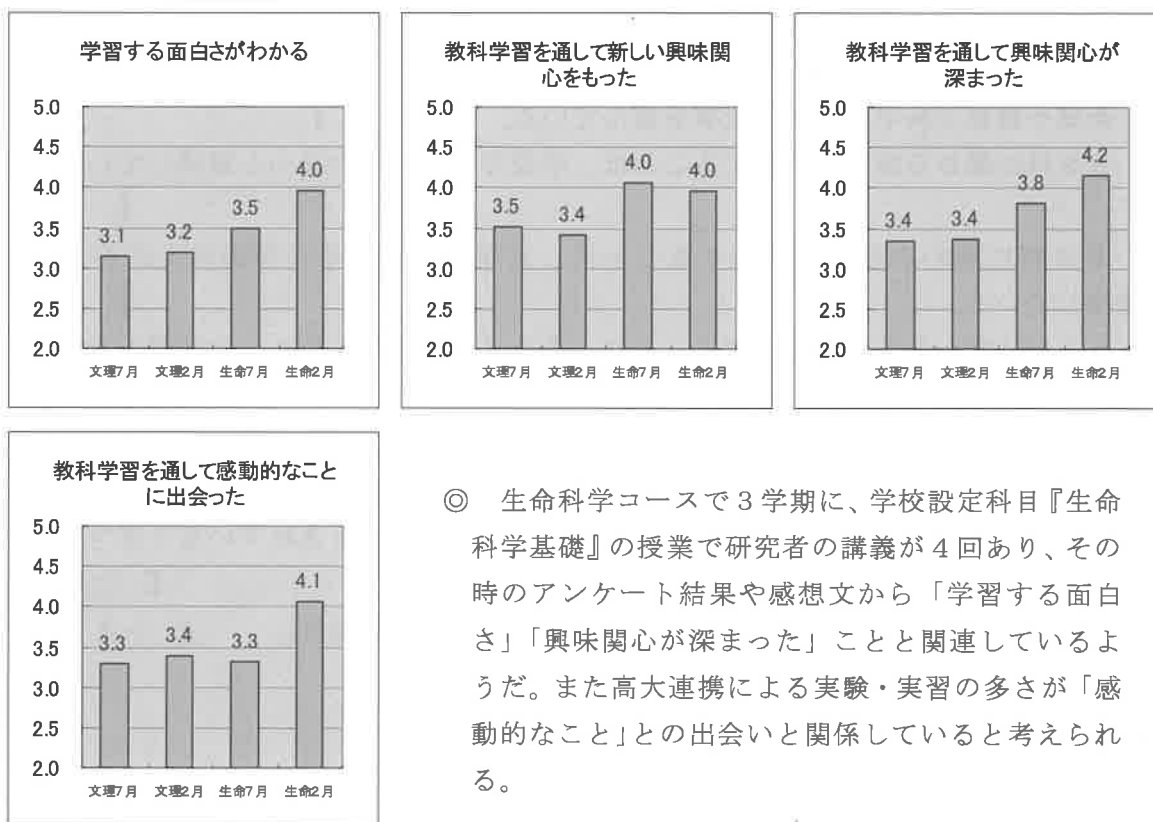
縦軸は平均値、横軸は左から文理コース7月、2月、生命科学コース7月、2月を示す。

### 学習態度



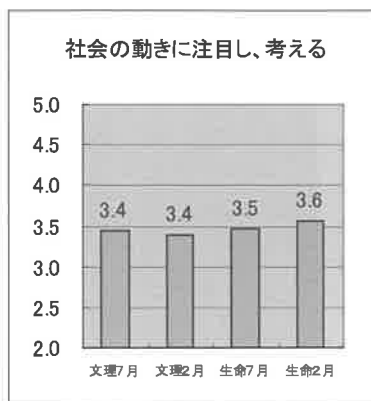
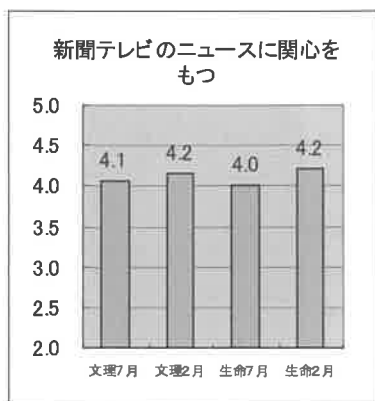
◎ 中だるみが起きる頃だが、生命科学コースは目標を持ち、意欲的に取り組んでいる。

### 学習への興味・関心



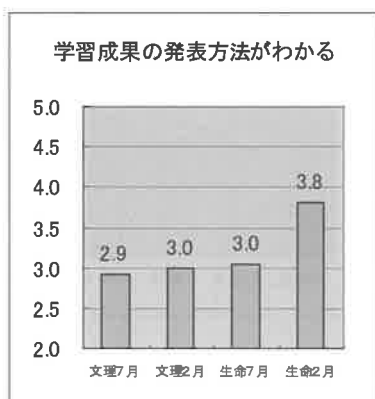
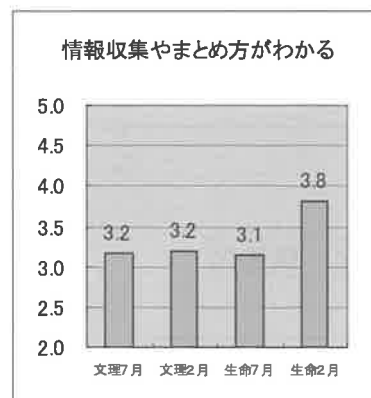
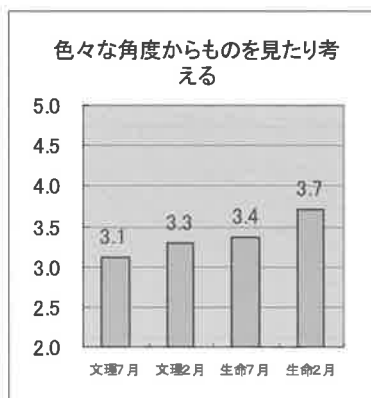
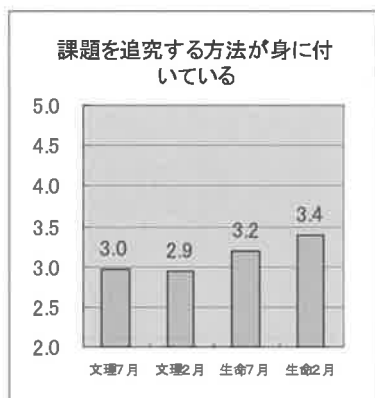
◎ 生命科学コースで3学期に、学校設定科目『生命科学基礎』の授業で研究者の講義が4回あり、その時のアンケート結果や感想文から「学習する面白さ」「興味関心が深まった」ことと関連しているようだ。また高大連携による実験・実習の多さが「感動的なこと」との出会いと関係していると考えられる。

## 社会への関心



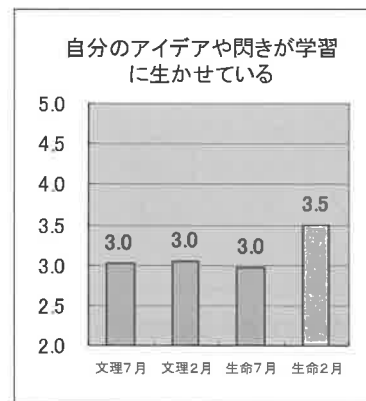
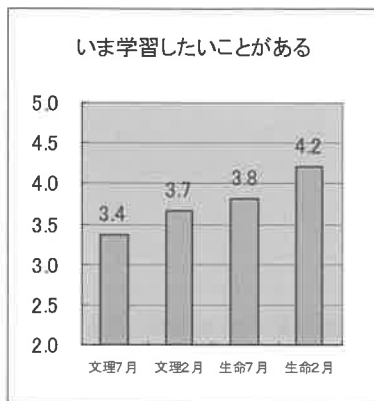
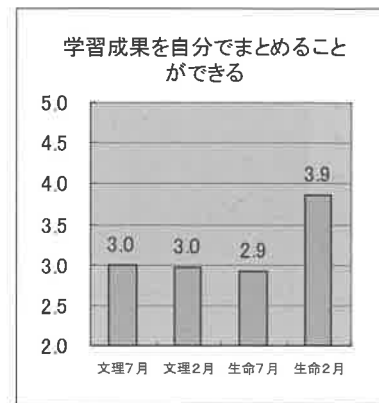
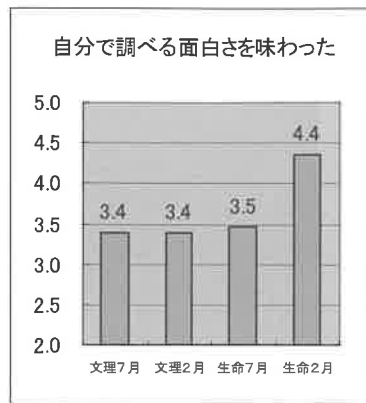
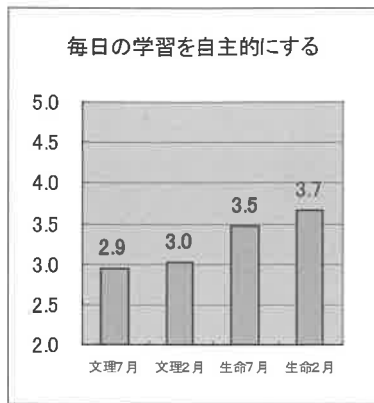
◎ 社会への関心は微増に留まる。

## 学習の仕方



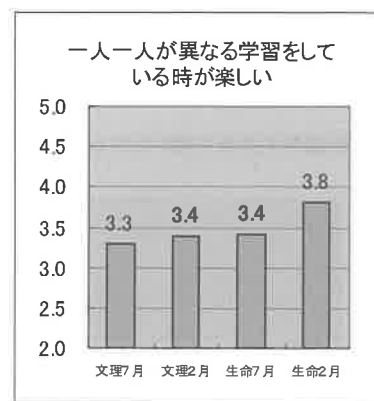
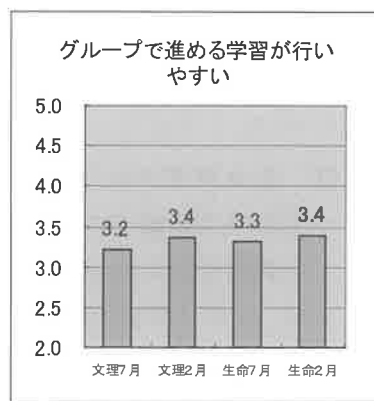
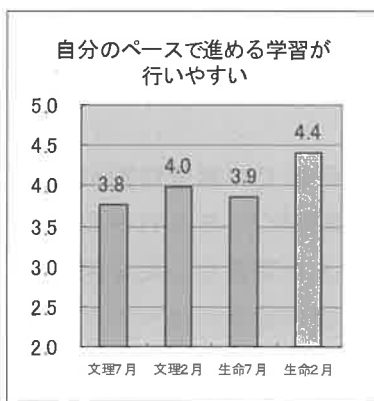
◎ 生命科学コースでは蒜山研修での実習体験や生命科学基礎でのプレゼン練習など、SSH事業中間発表会に向けて、さまざまな準備をした経験が、この「学習の仕方」の項目の結果にはっきり現れている。

自主性・主体性



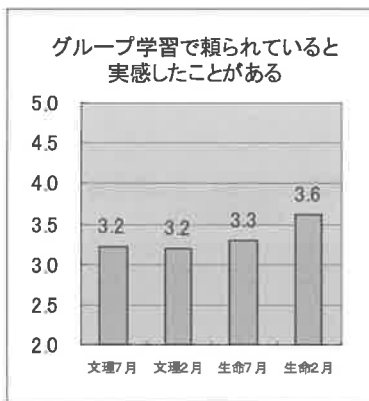
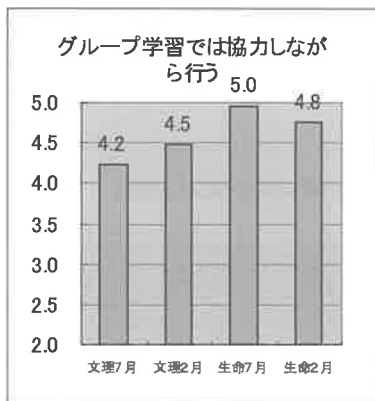
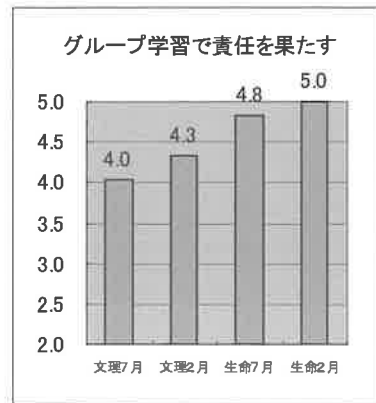
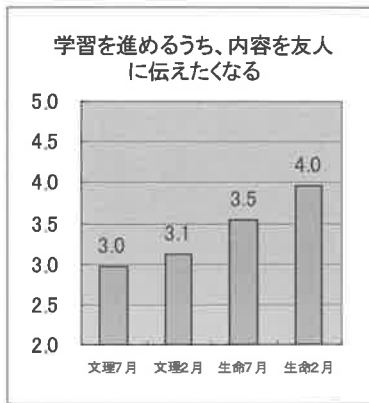
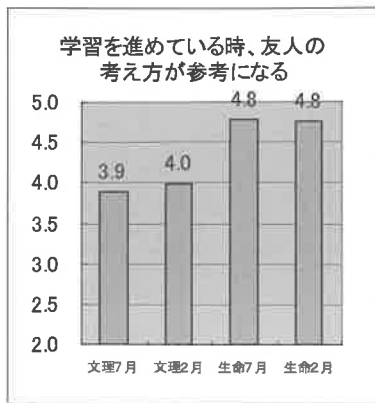
◎ 生命科学コースでは、自主性・主体性の伸びが顕著である。多くの実験・実習の経験や研究者との接触が影響しているのは各事業後のアンケート結果からも明らかである。

個別化・個性化



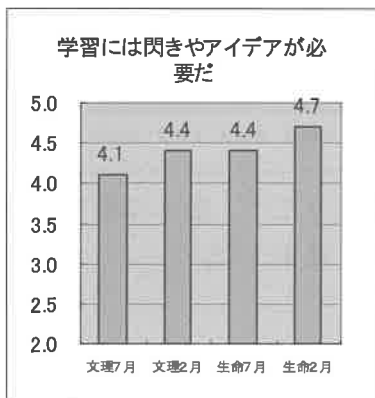
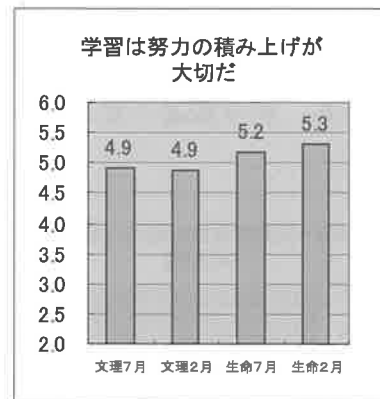
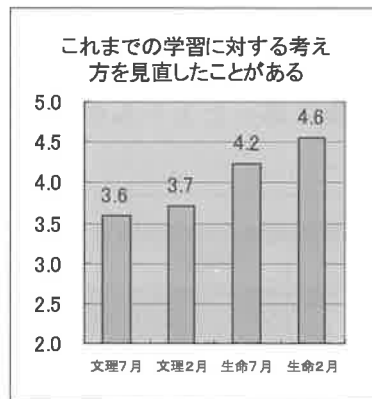
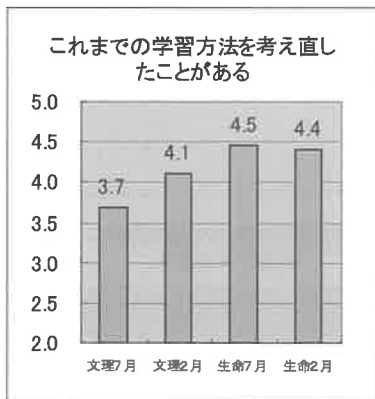
◎ 生命科学コースでの学習の個別化・個性化が進んでいる。自分の意思で目的をもった、学習スタイルになっている。

仲間との協力



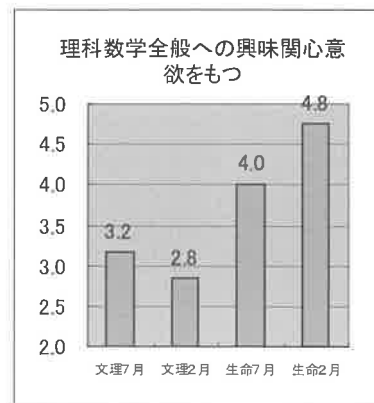
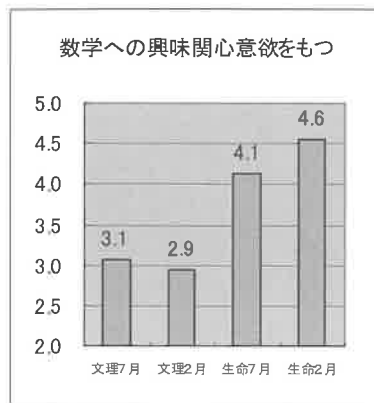
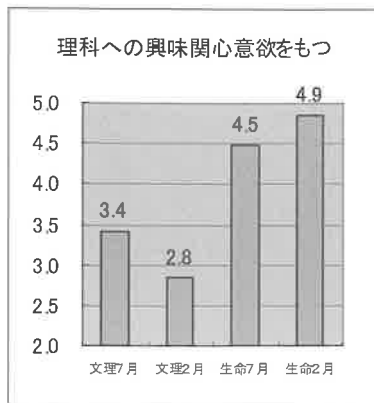
◎生命科学コースで「学習内容を人に伝えたい」「頼られていると実感」が増加しているあたりに、実習等のグループ学習で身に付いた自信がうかがえる。

学習の見直し

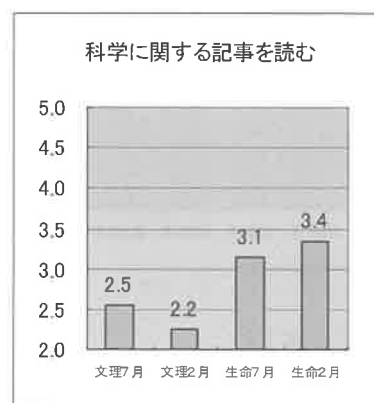
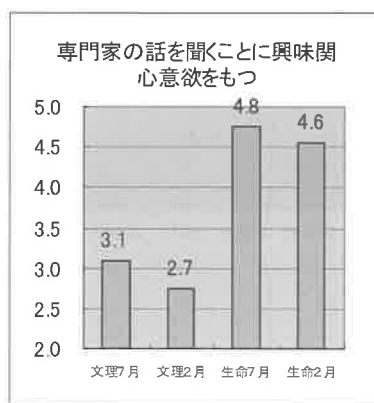
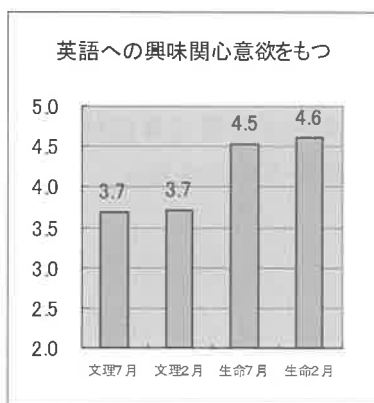


◎ 文理コースが学習「方法」を見直した割合が増加したのに対して、生命科学コースは「学習」を見直している。これも多くの実験・実習や研究者との接触の中で「学習」とはどんなものであるかを感じ取り、アイデア・閃きの大切さを知ったものと考えられる。

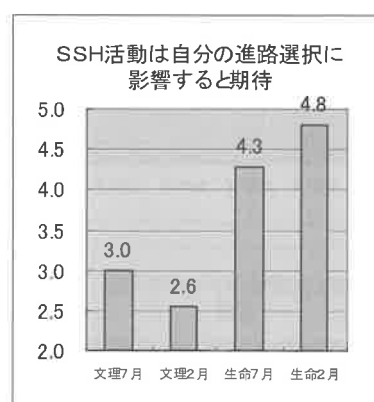
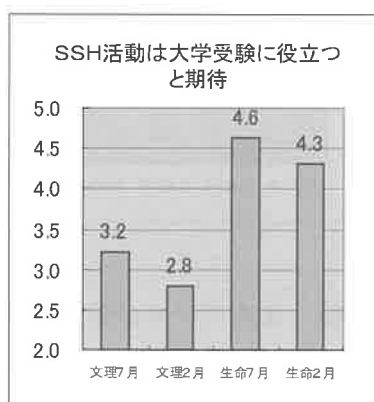
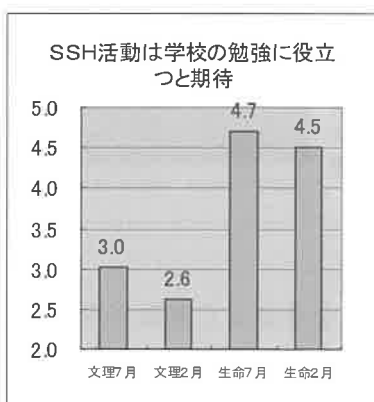
SSHとの関連



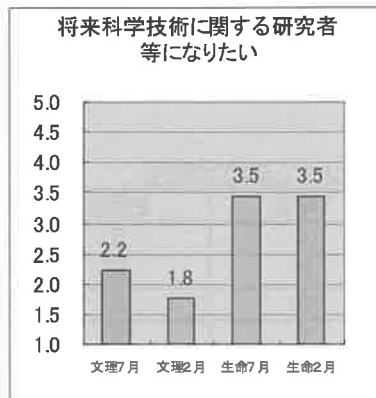
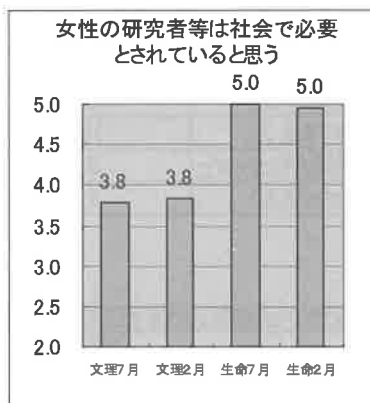
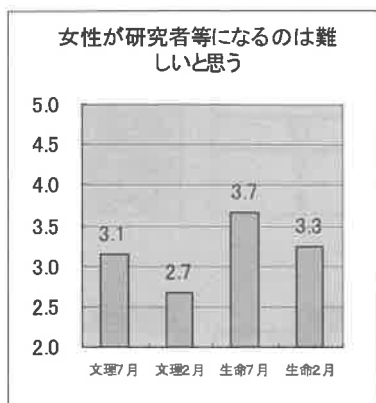
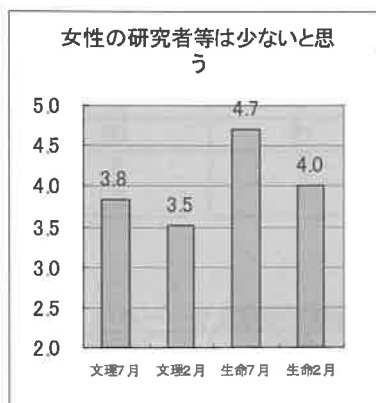
◎ 4分の3が文系に進む文理コースとは対照的に、生命科学コースの理科・数学に対する興味・関心・意欲は高まっている。



◎ 生命科学コースの方は、専門家の話を聞く意欲は微減だがかなり高い数値を維持している。科学関連の記事を読む生徒は思ったよりも少ない。



◎ SSH活動について、当初は直接的な成果を期待していたようだが、色々な研究内容や分野を知って、幅広い選択肢の中で進路選択ができると思ったようだ。



◎ 大学院生を含めた女性研究者のロールモデルを提示したり、講演を聞かせることで、女性研究者は「少なく」「難しい」という呪縛から解かれつつある。女性研究者が社会で求められているという認識は極めて高いが、自分が研究者になりたいと考える生徒はそこまで高くない。

## (2) 2月JST実施生徒保護者意識調査

生徒対象 (生命科学コース1年生、2年生)

SSHに参加したことで、あなたの学習全般や理科・数学に関する興味、姿勢、能力にどれくらい向上がありましたか。

### 未知の事柄への興味(好奇心)

	1年生	2年生
大変増した	8	6
やや増した	10	21
効果がなかった	1	2
分からない	3	0

### 理科・数学の理論・原理への興味

	1年生	2年生
大変増した	5	1
やや増した	13	18
効果がなかった	3	7
分からない	1	3

### 観測や観察への興味

	1年生	2年生
大変増した	8	16
やや増した	12	11
効果がなかった	1	1
分からない	1	1



学んだことを応用することへの興味

	1年生	2年生
大変増した	3	4
やや増した	15	17
効果がなかった	3	5
分からない	1	3

社会で科学技術を正しく用いる姿勢

	1年生	2年生
大変増した	3	5
やや増した	15	19
効果がなかった	2	3
分からない	1	3

自分から取組む姿勢(自主性、やる気、挑戦心)

	1年生	2年生
大変増した	11	8
やや増した	9	18
効果がなかった	2	1
分からない	0	2

周囲と協力して取組む姿勢(協調性、リーダーシップ)

	1年生	2年生
大変増した	8	6
やや増した	10	21
効果がなかった	4	2
分からない	0	0

粘り強く取組む姿勢

	1年生	2年生
大変増した	7	4
やや増した	10	20
効果がなかった	5	2
分からない	0	2

独自のものを創り出そうとする姿勢(独創性)

	1年生	2年生
大変増した	4	5
やや増した	11	15
効果がなかった	5	4
分からない	2	5

発見する力(問題発見力、気づき力)

	1年生	2年生
大変増した	4	7
やや増した	13	17
効果がなかった	2	1
分からない	3	4

問題を解決する力

	1年生	2年生
大変増した	3	4
やや増した	15	14
効果がなかった	1	5
分からない	2	6

真実を探って明らかにしたい気持ち(探究心)

	1年生	2年生
大変増した	8	8
やや増した	9	19
効果がなかった	3	1
分からない	1	1

考える力(洞察力、発想力、論理力)

	1年生	2年生
大変増した	4	7
やや増した	12	16
効果がなかった	3	2
分からない	2	4

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)

	1年生	2年生
大変増した	9	8
やや増した	9	13
効果がなかった	1	3
分からない	3	5

国際性(英語による表現力、国際感覚)

	1年生	2年生
大変増した	3	1
やや増した	13	11
効果がなかった	3	13
分からない	3	4

◎ 1年生、2年生ともに観測や観察への興味が大変増している。本校の実践内容に理科実験や野外実習の割合が多いことの表れと考えられる。また、好奇心・自主性・探究心の向上が1年生に見られる。一方で、理科数学の理論・原理への興味や国際性が伸びていない。実感させる機会を与える必要がある。

S S Hに参加したことで、科学技術に関する興味・関心・意欲が増しましたか。

	1年生	2年生
大変増した	9	10
やや増した	10	17
効果がなかった	0	1
分からない	2	1

◎ほとんどの生徒は興味・関心・意欲が増したとしている。

あなたがS S H参加にあたって、困ったことは何ですか。

	1年生	2年生
部活動との両立が困難	3	4
学校外にでかけることが多い	10	14
授業内容が難しい	3	3
発表の準備が大変	17	9
レポートなど提出物が多い	2	12
課題研究が難しい	2	1
授業時間以外の活動が多い	11	12
理数系以外の成績が落ちないか心配	5	1
特に困らなかった	2	6
その他	0	1

◎本校の実践内容に、土曜日を利用した大学での実験等がかなりあったことが表れている。発表準備やレポート提出については必要不可欠なことである。

**保護者対象** (生命科学コース1年生、2年生の保護者)

S S Hに参加したことで、お子さんの理科・数学全般の学習に対する興味・関心・意欲は増したと思いますか。

	1年生	2年生
大変増した	7	16
やや増した	8	12
効果がなかった	0	0
分からない	3	1

◎ほとんどの保護者は肯定している。これは校内アンケートにも表れている。

S S Hの取組を行うことは、学校の教育活動の充実や活性化に役立つと思いますか。

	1年生	2年生
まったくその通り	9	14
ややその通り	6	14
どちらでもない	2	0
やや異なる	1	1
まったく異なる	0	0

◎これについてもほとんどの保護者は肯定している。

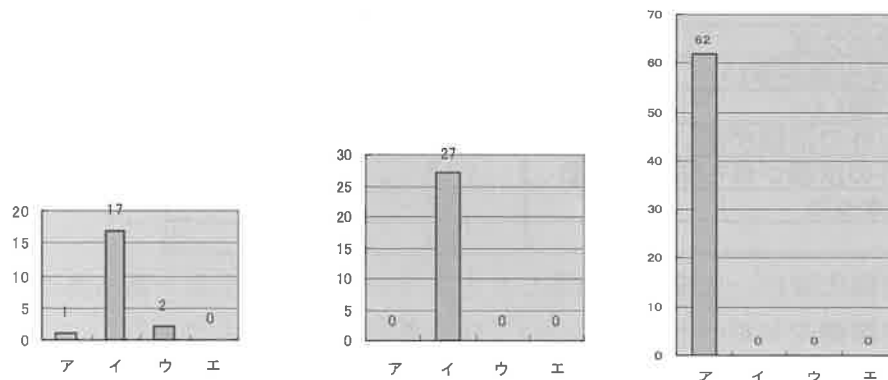
(3) 10月実施《1年生保護者アンケート》

文理コースではこの時期、2年生での授業選択と関連して、どういう方面に進むかを考える進路学習をしている。大きな分かれ目が文系型か理系型かである。生命科学コースは入学時点で生命科学分野すなわち理系型に属しているが、2年進学時に文理コースへの変更もできる。両コースの生徒の保護者に進路選択に関するアンケートをとった。

\*以下のグラフは、左から「生命科学コース」、「文理コース理系」、「文理コース文系」。

問1 文系と理系のどちらに進むと決められましたか。

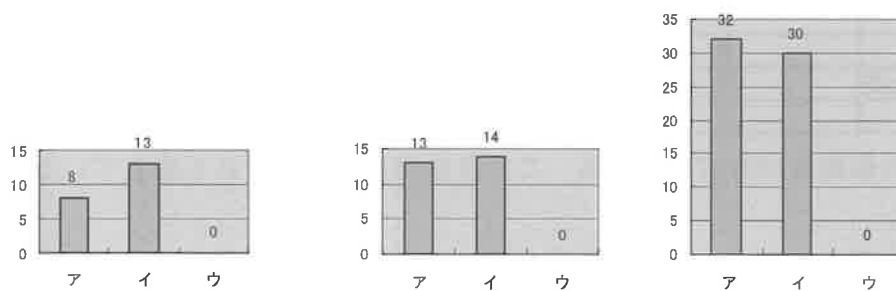
ア：文系    イ：理系    ウ：文理系もしくは未定    エ：知らない



◎生命科学コースの生徒で文系に向いていたかもしれないと思う生徒が数名いる。

問2 1の選択に対して、保護者の方の意見（影響）はどの程度ありましたか。

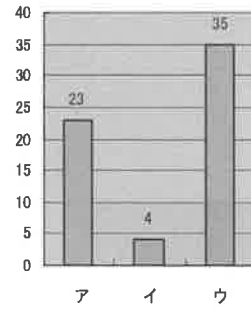
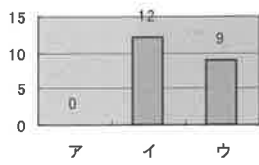
ア：ほぼ本人まかせ    イ：アドバイス程度    ウ：親が強く説得



◎生命科学コースは文理コースと比べて親の意向が強めである。

問3 保護者の方は文系と理系のどちらに進んで欲しいとお考えでしたか。

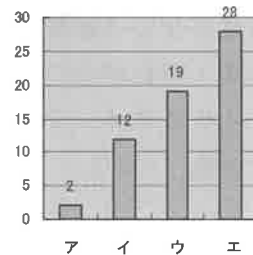
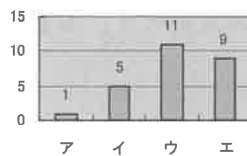
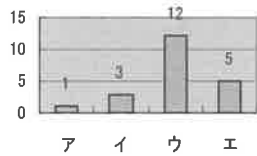
ア：文系    イ：理系    ウ：どちらでもよい



◎進路選択に親子の対立はほとんど無いようだ。

問4 1の選択はいつごろ本人が考えたと思いますか。

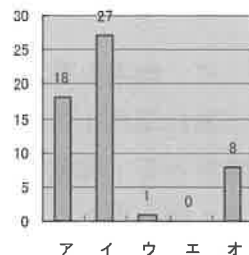
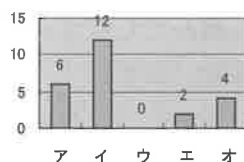
ア：小学校時代 イ：中学1・2年 ウ：中学3年 エ：高校入学後



◎理系型は中3で決定する傾向、特に入学時から分かれる生命科学コースは強い。

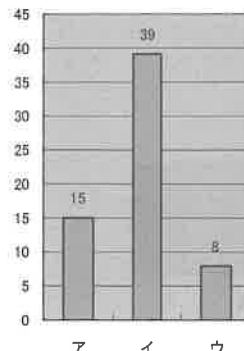
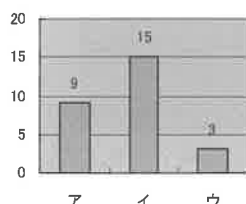
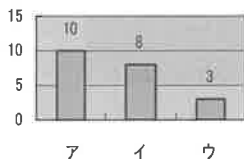
問5 本人が進路を考える上で、ご家族の中でどなたの考えに最も影響を受けたとお考えですか。

ア：父親 イ：母親 ウ：祖父 エ：祖母 オ：兄弟姉妹



問6 保護者の方は理系分野の出身（関わってきた）になりますか。

ア：はい イ：いいえ ウ：どちらともいえない

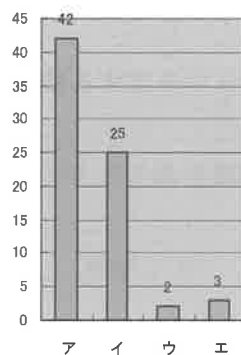
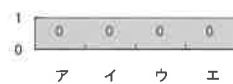


◎生命科学コースの保護者は理系関係の人が多い。

【問1の選択で、ア：文系と答えた方にお聞きします。】

問7 理系に進まない理由を次の中から選んでください。（複数回答も可）

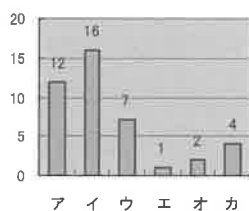
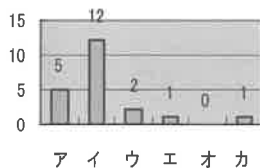
- ア：適性がない（理数科目が苦手，文系科目が得意，など）
- イ：興味・関心がない（文系分野に興味・関心がある）
- ウ：マイナスイメージ（勉強が大変そう，お金がかかりそう，など）
- エ：その他（ ）



【問1の選択で、イ：理系と答えた方にお聞きします。】

問8 理系に進む理由を次の中から選んでください。（複数回答も可）

- ア：適性がある（理数科目が得意，など）
- イ：興味・関心がある（理系の職業につきたい，など）
- ウ：プラスイメージ（仕事・就職に有利など）
- エ：女性の科学者や研究者が必要とされている社会の風潮
- オ：家庭の事情
- カ：その他（ ）

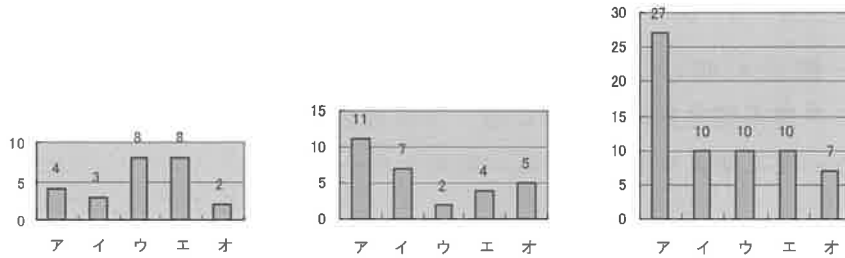


◎生命科学コースは適性よりも興味関心からの選択が強い。

【全員にお聞きします。】

問9 一般的に女生徒の多くが文系に進み、理系は少数ですが、何故だと思いますか。

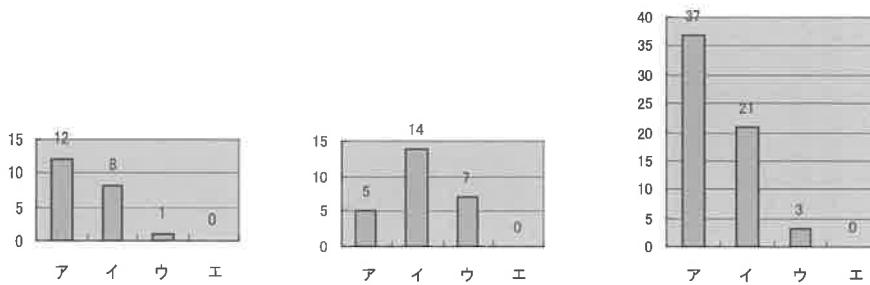
- ア：女生徒は生まれつき理系の内容に興味・関心が持ちにくい。
- イ：特別なことが無ければ、女生徒は文系という雰囲気がある。
- ウ：今の学校教育が女性が理系に進みにくい状況をつくっている。
- エ：女性が研究者等になれる社会状況が整っていない。
- オ：その他（ ）



◎文理コース、特に文系型の保護者の考え方に、女性は生まれつき理系に向かないというジェンダーが色濃く表れている。

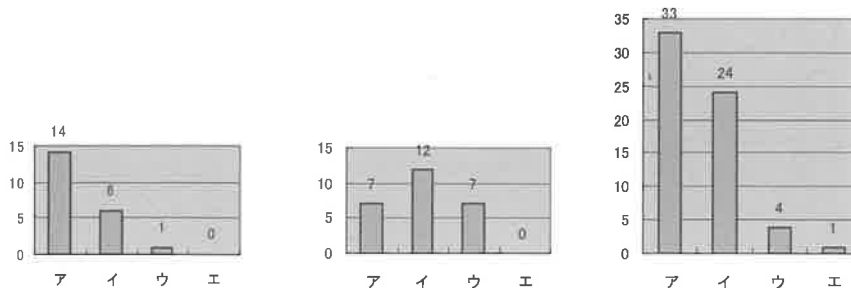
問10 理系への進学を考える上で、スーパーサイエンスハイスクール（SSH）に関わる活動に参加することは、役立つと思う。

- ア：そう思う
- イ：ややそう思う
- ウ：あまりそう思わない
- エ：全くそう思わない



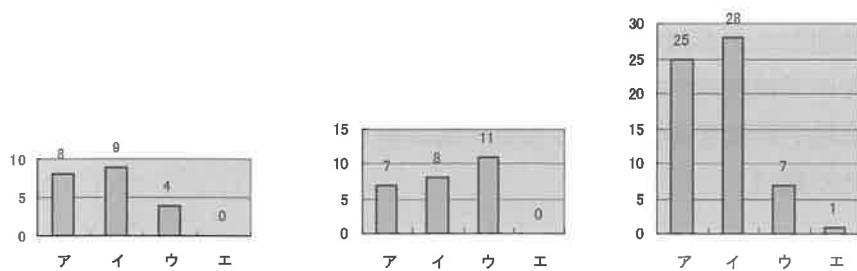
問11 SSHに関わる活動に参加することは、勉強に向かう姿勢をつくる動機になると思う。

- ア：そう思う
- イ：ややそう思う
- ウ：あまりそう思わない
- エ：全くそう思わない



問 12 S S Hに関わる活動に参加することは、大学受験のための学力向上に役立つと思う。

ア：そう思う イ：ややそう思う ウ：あまりそう思わない エ：全くそう思わない



◎問 10～問 12 に関して、今年度、S S Hの主たる対象が生命科学コースであったため、文理コース理系型生徒の保護者には、S S H活動に対する期待が高くない。ほとんど関係しない文系型よりもむしろ低い結果となっている。

## 6 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向・成果の普及

問題点	<p>(1) SSH活動とともに始まった学校設定科目「生命科学基礎」において、評価材料は収集しているが、観点の検討がまだ不十分である。</p> <p>(2) 研究の課題の達成度を実践内容のどの部分で検証するか、曖昧なケースがあった。</p> <p>(3) 1年目ということで、先の展開が十分に読めないこともあり、教員の適切な役割分担ができなかった。特定の教員への負担が集中した面があった。</p> <p>(4) SSH活動の非対象クラスの保護者、特に理系を考えている人がSSH活動に対して、あまり理解を示していない。</p> <p>(5) JST意識調査アンケートによれば、SSH活動の主たる対象者であった生命科学コース1、2年生の多くが困ったこととして、①発表の準備が大変 ②学校外に出ることが多い③授業時間以外の活動が多いことをあげていた。</p>
改善策	<p>(1)について 「理科」の観点や「情報」の観点等を参考に検討する。</p> <p>(2)について 今年度を振り返って整理する。</p> <p>(3)について 今年度の動きを参考に、適切な分担とメーリングリストによる情報交換をしっかりと行いたい。</p> <p>(4)について 文理コースの生徒も参加できる活動を無理のない日程で設定することを考えたい。2年次には文理コース理系を対象とした「数理科学課題研究」を設定する。</p> <p>(5)について SSH活動にはどれも必要なことばかりだが、生徒・保護者への前もっての予告を十分しておく必要性を感じる。</p>
成果の普及	<p>SSH事業について、ホームページ上にタイムリーに実施状況を掲載する。ブログ形式をとることで多くの意見を吸収していく。</p>



# 資料編

- 1 教育課程表
- 2 運営指導委員会記録
- 3 『自然保護』掲載記事
- 4 生物部の活動 「カスミサンショウウオを高校生が救う」
- 5 10年間の意識変化アンケート
- 6 新聞記事
- 7 SEISHIN スーパーサイエンスハイスクールガイド 2006

平成 17 年度入学生教育課程

教科	科 目	理系コース				生命科学コース				備考
		1年	2年	3年	計	1年	2年	3年	計	
宗教	キリスト教倫理	1	1		2	1	1		2	
国語	国語総合	・5			5	・5			5	
	現代文		2	2	4		2	2	4	
	古典		3	2	5		3	2	5	
地理歴史	世界史 A	・2			2	・2			2	
	地理 A		・2		2		・2		2	
	地理 B				0 or 4					
公民	現代社会	・2		4	2	・2			2	
	現代社会演習				0 or 4			3	3	
数学	数学 I	・4			4	・4			4	
	数学 II		4	4	4 or 8		4	4	4 or 8	
	数学 III				0 or 4				0 or 4	
	数学 A	2			2	2			2	
	数学 B		2		2		2		2	
	数学 C			2	0 or 2			2	0 or 2	
	数学演習 B			3	3			3	3	
理科	理科総合 A	・2			2	・2			2	
	物理 I		4		0 or 4					
	物理 II			4	0 or 4					
	化学 I		3		3		3		3	
	化学 II			4	4			4	4	
	化学演習				0 or 2				0 or 2	
	生物 I	・2			2 or 6	・2	2		4	
生物 II				0 or 4		2	4	6		
保健体育	体育	・3	・2	・2	7	・3	・2	・2	7	
	保健	・1	・1		2	・1	・1		2	
芸術	音楽 I				0 or 2				0 or 2	
	美術 I	1	1		0 or 2	1	1		0 or 2	
	書道 I				0 or 2				0 or 2	
外国語	オーラルコミュニケーション I	1	1	1	3	1	1	1	3	
	英語 I	・5			5	・5			5	
	英語 II		5		5		5		5	
	リーディング			3	3			3	3	
	ライティング			3	3			3	3	
	実践英語						1☆	1☆	2	
家庭情報	家庭基礎	・2			2	・2		2		
総合	情報 A	・1	・1		2	・1	・1		2	
	発展科目		・2		2		・2		2	
	総合宗教			・1	1			・1	1	
小計		3 4	3 4	3 5	1 0 3	3 4	3 4	3 5	1 0 3	
ホームルーム		1	1	1	3	1	1	1	3	
計		3 5	3 5	3 6	1 0 6	3 5	3 5	3 6	1 0 6	

注1 ・印は必修科目である。

注2 ☆印「実践英語」はSSHの研究開発に係る教育課程の特例に該当しない変更である。

## 平成 18 年度入学生

## 教育課程【生命科学コース】

教科	科目	1年	2年	3年	計	備考
宗教	キリスト教倫理	1	1		2	
国語	国語総合	・5			5	
	現代文		2	2	4	
	古典		3	2	5	
地理歴史	世界史 A	・2			2	
	地理 A		・2		2	
	地理 B				0 or 3	
公民	現代社会	・2		3	2	
	現代社会演習				0 or 3	
数学	数学 I	・4			4	
	数学 II		4	4	4 or 8	
	数学 III				0 or 4	
	数学 A	2			2	
	数学 B		2		2	
	数学 C			2	0 or 2	
	数学演習 B			3	3	
理科	理科総合 A	・2			2	
	物理 I		②	②	0 ~ 4	
	化学 I		3		3	
	化学 II			4	4	
	化学演習				0 or 2	
	生物 I	・2	2		4	
	生物 II		2	4	6	
	生命科学基礎	・1★			1	
生命科学課題研究		・2★		2		
保健体育	体育	・3	・2	・2	7	
	保健	・1	0★		1	
芸術	音楽 I				0 or 2	
	美術 I	・1	・1		0 or 2	
	書道 I				0 or 2	
外国語	オーラルコミュニケーション I	1	1	1	3	
	英語 I	・5			5	
	英語 II		4		4	
	リーディング			4	4	
	ライティング		1	2	3	
	実践英語	1☆	1☆	1☆	3	
家庭	家庭基礎	・2			2	
情報	情報 A	0★	0★		0	
総合	生命		・2☆		2	
	総合宗教			・1	1	
小計		3 5	3 5(+②)	3 5(+②)	105(+②+②)	
ホームルーム		1	1	1	3	
計		3 6	3 6(+②)	3 6(+②)	108(+②+②)	

注 1 ・印は必履修科目である。

注 2 ★印はSSH研究開発に係る特例措置である。

1年次……情報A 1時間に換えて生命科学基礎を行う。

2年次……保健 1時間と情報A 1時間の計 2時間に換えて生命科学課題研究を行う。

☆印はSSH研究開発に係る特例措置に該当しない変更である。

1年次～3年次…学校設定科目「実践英語」を実施

2年次…総合的な学習として学校設定科目「生命」を実施

平成 18 年度入学生教育課程【文理コース（理系型）】

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	国語総合	・5			5
	現代文		2▼A 4▼B	4▲A 2▲B	4～8
	古典		2▼AB	2▲B	2～6
	古典講読			2★A	0 or 2
	国語表現 I			2■A	0 or 2
地理歴史	世界史 A	・2			2
	日本史 B		・4★B		0 or 4
	地理 A		・2▼A		0 or 2
	地理 B				0 or 4
公民	現代社会	・2		4	2
	現代社会演習			4■A	0 or 4
数学	数学 I	・4			4
	数学 II		4	4■B	4 or 8
	数学 III			4■C	0 or 4
	数学 A	2			2
	数学 B		2		2
	数学 C			2■C	0 or 2
	数学演習 A				0 or 4
	数学演習 B				3★B
理科	理科総合 A	・2			2
	物理 I		4★A		0 or 4
	物理 II				0 or 4
	化学 I		4★A	4★B	4
	化学 II				4●B
	化学演習				2■B
	生物 I	・2			2～6
	生物 II				0 or 4
保健体育	体育	・3	・2	・2	7
	保健	・1	・1		2
芸術	音楽 I				0 or 2
	音楽 II				0 or 2
	美術 I	・1	・1 (1・2 年継続)		0 or 2
	美術 II				0 or 2
	書道 I				2●A
	書道 II				0 or 2
外国語	オーラルコミュニケーション I	1	1	1◆A 2●A	2～4
	英語 I	・5			5
	英語 II		4		4
	リーディング			4	4
	ライティング		1		2◆A 3◆B
	英語演習				0 or 2
家庭情報	家庭基礎	・2			2
総合	情報 A	・1	・1		2
	発展科目		・2☆		0 or 2
	数理学課題研究				0 or 2
	総合宗教			・1	1
小計		3 4	2 0+▼6+★8	15+▲4+■6+●4+◆3+★2or3	102or103
ホームルーム		1	1	1	3
計		3 5	3 5	3 5 or 3 6	105or106

- 注 1 ・印は必履修科目である。(ただし、2年地理歴史は日本史Bか地理Aの一方でよい。)
- 注 2 ▼★▲■●◆は、次の単位数分を同じアルファベットの科目をセットで選択する。  
 2年 …… ▼：6単位 ★：8単位  
 3年 …… ▲：4単位 ■：6単位 ●：4単位 ◆：3単位 ★：2 or 3単位
- 注 3 ☆印(2年次の数理学課題研究)はSSH研究開発の特例に該当しない変更である。

## 『自然保護』（日本自然保護協会）掲載

### 専門家の魅力を生かして参加者の興味を引き出す

生命科学コース主任 秋山 繁治

第一線で研究している人との出会いや直接的な自然体験は、ハイティーン世代から自然に対する関心を引き出す有効な手段と考えています。『生命』をテーマにした「総合的な学習」の授業と、自然体験を中心にした研修旅行の中で、大学の先生や自然観察指導員など、さまざまな立場の人を講師に招いています。

### 魅力的な専門家は、卒業生に紹介してもらう。

どちらの取り組みも、大学の先生や自然観察指導員、大学院生など多くの人の協力によって成り立っていますが、大切なのはどんな人を講師に選ぶかということです。いくら専門的な知識を持っていても、著名であっても、参加する生徒にとって魅力的な講義をしていただけるとは限りません。講師を探すには、例えば、大学の公開講座や市民講座、自然保護センターの講習会や自然観察会などに自分自身が参加して探す、というのもひとつの方法ですが、企画側の教師にとって“魅力的”な講師が、生徒にとっても“魅力的”であるとは限りません。講師探しには、企画側の視点【都合】だけでなく、参加者の視点【感性】を取り込むことが必要だと考えています。そこで最も有効なのは、理学部や農学部に進学した卒業生にお勧めの講師を紹介してもらうという方法です。生徒に限りなく近い年齢で、かつ実際に授業を受けた体験のある卒業生は、私にはない鋭い感性で魅力的な講師を見つけてくれます。

### 正式に依頼する前に、直接会ってみる！

卒業生から紹介された人には、直接会って話をしてみます。その人が、未来ある生徒の成長を願うような気持ちを持っているかを見極めた上で、最終的にお願いするかを判断します。ハイティーン世代に自然を理解させるには成道的に教えるのではなく、生徒の個性を認め、「自分の見方でも間違っていないんだ」という自己肯定感を増幅させてくれる姿勢で自然のしくみを伝えられる人であることが重要です。講師を決めた自分の判断が正しかったかどうかは、受講中の姿勢と事後の感想で確認できます。こうした経験を繰り返すことで自分自身の企画力を成長させていくことができるのです。

### Eメールで生徒たちの感想を集める。

講義内容を充実させていくためには、受講者の感想をもらうことが大切。講義後は、必ずその日のうちに感想を書くことを課題にしています。学んだり体験したことを自分でまとめることで学習が定着すると考えているからです。また、感想から講義についての“生徒の評価”を抽出すれば次の企画や講師を考える際に重要な材料も得られます。私の場合、感想はEメールで受け取っています。インターネットの普及は、教育の場にも大きな影響を与えています。情報教育では、「被害から守る」と「モラルを身につける」という視点で考えがちですが、「情報の受発信が新しい可能性を持つ」という魅力に目を向ければ、デジタルデータには報告書の作成やホームページへの掲載などがしやすいという利点があります。新しい教育の手法としての魅力を引き出すこともできると考えています。

## 生物部の活動について

KSB 瀬戸内海放送『地球ステーション』（2006年6月21日放送）

「カスミサンショウウオを高校生が救う」

（記者）生きた化石とも言われる、国の特別天然記念物、オオサンショウウオ。昔岡山県北部の川ではごくありふれた生き物でした。しかし、川の護岸工事など、生息環境の変化で数が減りほとんど見かけなくなったそうです。

（住民1）「今全然いませんよ。」

（住民2）「箱に入れてよく飼ったりなんかしようたんですけど、それが今は全然見ない。」

（記者）倉敷市の清心女子高校では、1989年からカスミサンショウウオの繁殖を始めました。カスミサンショウウオは、オオサンショウウオに比べると、ずっと小型の両生類です。体調は大きいものでも10cmぐらい。清流ではなく、池や湿地などに生息しています。岡山県でも最近ではほとんど見かけなくなったそうで、絶滅の恐れがある野生動物をまとめた岡山県版レッドデータブックに危急種として紹介されています。清心女子高校で生物を担当している秋山繁治先生。清心女子高校では秋山先生が中心となって室内でのカスミサンショウウオの繁殖技術を確立させ、岡山県の湿地などに放流しています。

（秋山教諭）「すごい清流でなくても教室の環境でも手を入れてやれば、ある程度まで安全に育てられるので、現在色々な開発で影響を受けているので、何とか守ってやる技術として使えるのではないかなと思っています。」

（記者）秋山先生の指導の下、生徒たちは毎日交代で餌を与えたり、飼育ケースの掃除をしたりしています。

（生徒）「触れるかなと思ったけど、大人しいし、全然大丈夫でした。少しずつ変化していくのがすごく楽しいなと思いました。」

（記者）カスミサンショウウオは春先に産卵し、2年で成体になります。学校ではとってきたカスミサンショウウオの卵を変態し始めるまで育ててから放流します。そのために、最初外に出ているエラが、成長と共に体の中に入っていく様子なども観察することが出来ます。今では、カスミサンショウウオの他に、エゾサンショウウオや、オオイタサンショウウオなど、1000匹以上を飼育して観察しています。今月6日、秋山先生と4人の生徒は、およそ260匹のカスミサンショウウオを放流するため、岡山市の児島半島を訪れました。実は秋山先生たちは、この場所で見つけたカスミサンショウウオの卵を学校に持ち帰り育てていました。生徒たちは湿地の中にできた水溜りの中に、変態し始めたカスミサンショウウオをそっと放流していました。

（生徒）「住めそうなところは少ない感じだけど、こういう少ないところでも生きてくればいいなと思いました。」

（生徒）「今までちっちゃい教室の中で育ててきたサンショウウオたちがこういう大きい自然の中に出て、元気に泳いでいる姿を見たら、とても嬉しかったです。」

（記者）この小さな湿地の水溜りには、カスミサンショウウオだけでなく、アカハライモリや、おたまじゃくしなどの小さな生き物たちが一生懸命生きようとしています。彼らの住家が失われつつある中で、秋山先生たちの地道な取り組みはとても貴重です。

（秋山教諭）「学校の中での部活動だけでなく、普通の市民の皆さんと協力して、ある地域のサンショウウオを持っていくとか、そういうことにつなげていくとか、もう一つは生物的に繁殖について室内で出来ることをもうちょっと詳しく調べて、今後役に立つことを見つけていきたいと思っています。」

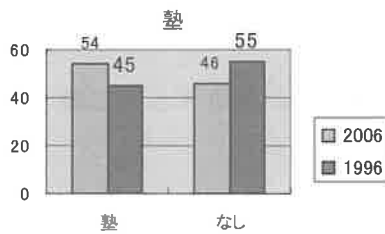
# 10年間の意識変化アンケート

## ① 高校新生対象アンケート (対1996年比較結果)

S S H事業を始めるにあたり、今年度入学生の意識調査を行った。調査項目は10年前と同じものとし、10年間の意識の変化を確認しておくねらいである。

問1 あなたは学習塾に通っている、あるいは予定していますか。

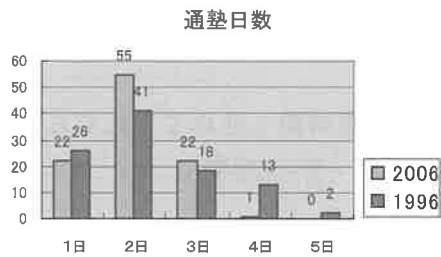
ア はい イ いいえ



学習塾を利用する生徒は増加している

問2 1でアと答えた人は、週に何日ですか。

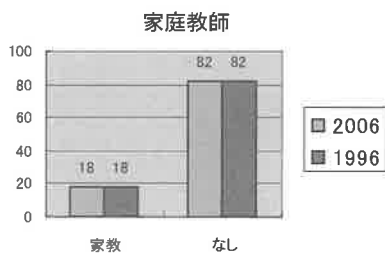
ア 1日 イ 2日 ウ 3日 エ 4日 オ 5日以上



塾に通う日数は減っている(2.24日→2.02日)

問3 あなたは家庭教師についていますか、あるいは予定していますか。

ア はい イ いいえ

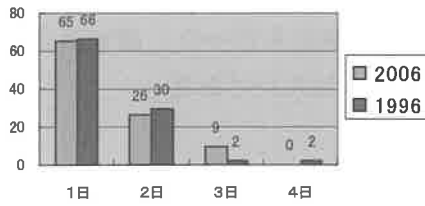


家庭教師についている割合は同じである

問4 3でアと答えた人は、週に何日ですか。

ア 1日 イ 2日 ウ 3日 エ 4日 オ 5日以上

家庭教師日数

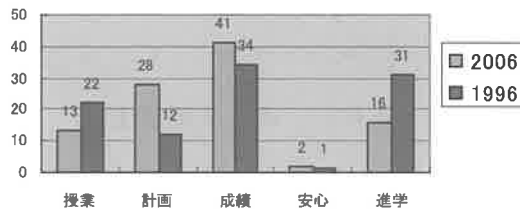


家庭教師を利用する日数もほぼ同じである

問5 塾や家庭教師を利用する一番の理由は何ですか。

ア 授業がよく分からないから イ 自分で計画的に学習するのが難しい  
 ウ 学校の成績を上げたいから エ 親が安心するから  
 オ 進学のことを考えて

塾・家庭教師の目的

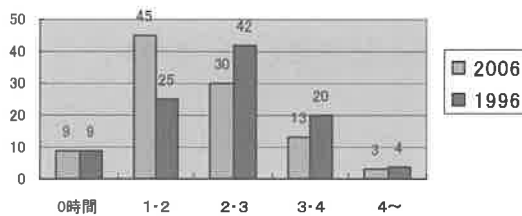


塾などを利用する理由は「自分で計画的に学習するのが難しい」が激増し、「進学のことを考えて」が激減している。塾依存でなく自立した学習をさせる必要がある。

問6 中学3年の頃の家庭学習時間は、塾などの学習時間も含めてどれぐらいですか。

平日 ア ほとんどなし イ 1～2時間 ウ 2～3時間 エ 3～4時間  
 オ 4時間以上

家庭学習(平日)

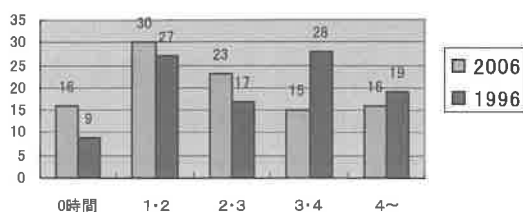


学習時間は減少、1～2時間が激増して、2～4時間が減少した

休日 ア ほとんどなし イ 1～2時間 ウ 2～3時間 エ 3～4時間  
 オ 4時間以上



家庭学習(休日)

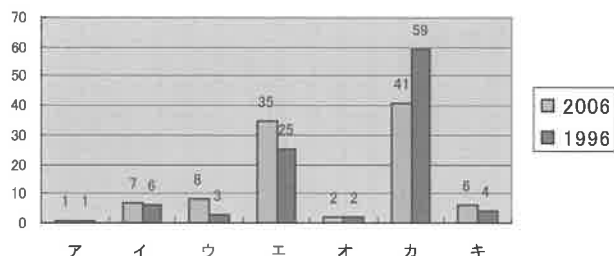


平日同様に学習時間は減少している。3~4時間が減り、それ以下が増えている

問7 あなたは中学までの自分の成績についてどう思いますか。

- ア 良いほうだし、自分でも満足している
- イ 良いほうだと思うが、自分ではまだ満足していない
- ウ 普通ぐらいだと思うし、自分では満足している
- エ 普通ぐらいだと思うが、自分では満足していない
- オ 悪いほうだと思うが、自分ではこれで満足している
- カ 悪いほうだと思うし、自分でも不満である
- キ 自分の成績については、あまり関心がない

自分の成績

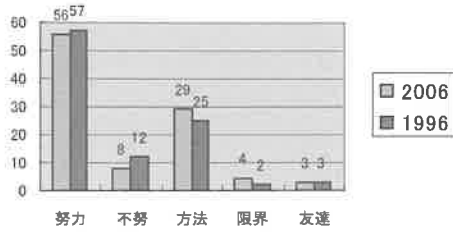


自分の成績については満足・不満足の違いはあるが、「普通」と考えている生徒がかなり増加しており、「悪くて不満である」生徒が激減している。

問8 これからの自分の勉強について、どのように思いますか。

- ア 努力を続ければ、もっと良くなると思う
- イ やればできるだろうが、たぶんしないと思う
- ウ 勉強のやり方がわかれば、もっとできると思う
- エ 今までが精一杯なので、これが限界だと思う
- オ 友達やクラスの雰囲気によっては、もっとできると思う

学習の可能性

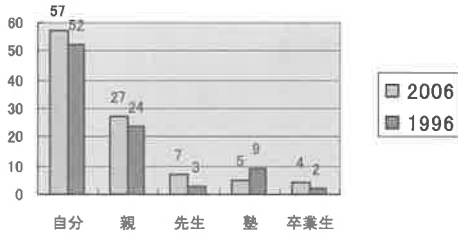


勉強のやり方がわかればもっとできると考えている生徒が増加、今わかっていないと受け取れる

問9 あなたが清心女子高等学校を選んだのは自分の希望ですか。他の人のすすめによるものですか。

- ア 自分の希望      イ 親のすすめ      ウ 学校の先生のすすめ
- エ 塾の先生のすすめ      オ 清心の卒業生のすすめ

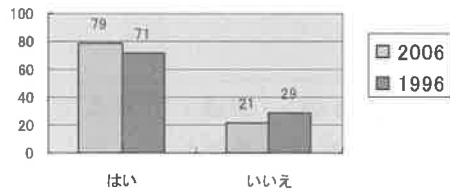
清心の選択



問10 清心女子高等学校は第一志望校でしたか。

- ア はい      イ いいえ

第1志望

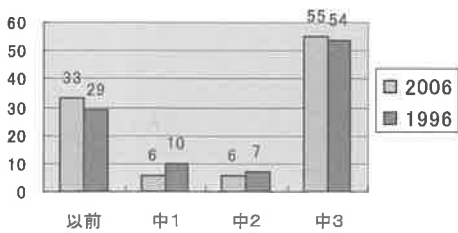


第1志望の生徒は増加し、4分の3を超えた

問11 清心女子高等学校を受験することを決めたのはいつですか。

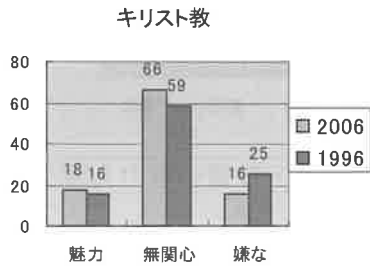
- ア 中学入学以前      イ 中学1年生      ウ 中学2年生      エ 中学3年生

選択した時期

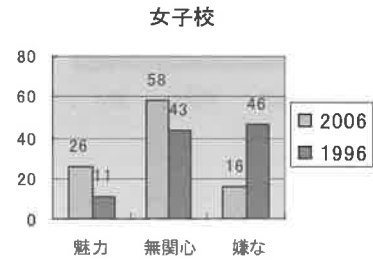


問 12 あなたは清心女子高等学校を受験するに当たって、次の各項目について、魅力を感じた場合はA、特に感じなかった場合はB、どちらかといえばイヤだと思ったことにはCを答えて下さい。

- ① キリスト教に基づく教育を行っていること    ② 女子校であること

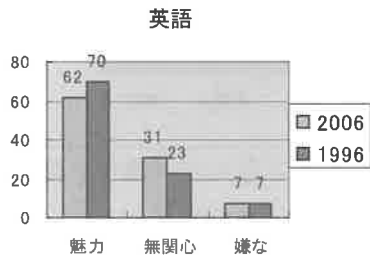


キリスト教を嫌がる生徒は減ってきた



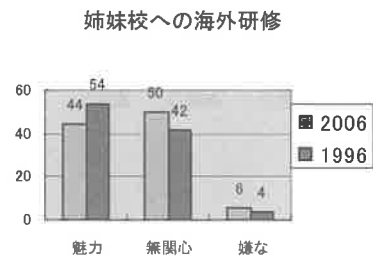
女子校を嫌がる生徒が激減している

- ③ 英語に力をいれていること



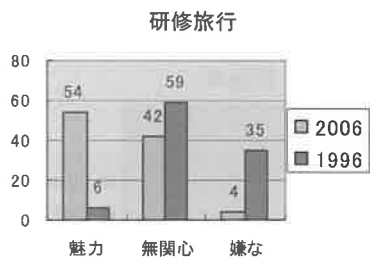
英語重視は今や特別なことではない

- ④ 姉妹校に海外研修に行けること



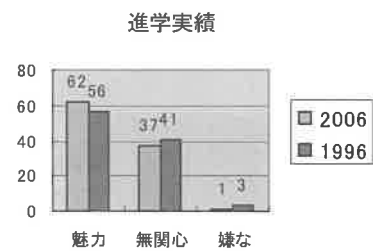
姉妹校への海外研修の魅力も減少

- ⑤ 沖縄・北海道への研修旅行があること

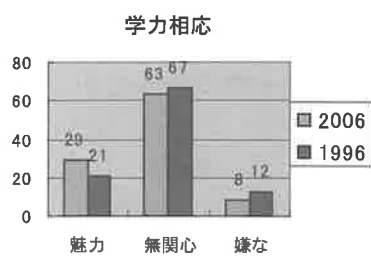


長崎時代よりも魅力は激増している

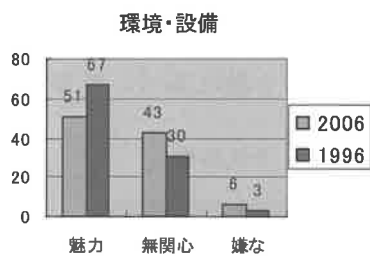
- ⑥ 大学への進学実績が良いこと



⑦ 自分の学力にあっていること

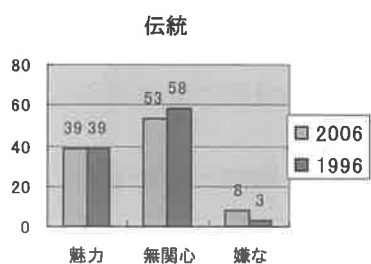


⑧ 環境・設備に恵まれていること

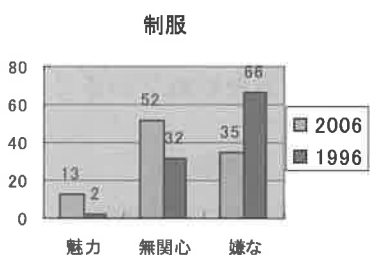


環境・設備の魅力も減少した

⑨ 伝統があること



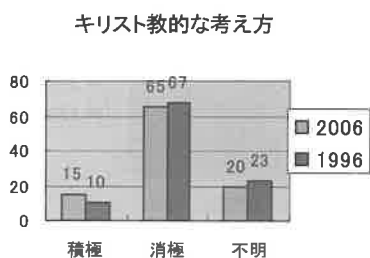
⑩ 制服のデザイン



新制服になって「嫌な」数は減ったが、やはり制服には厳しい

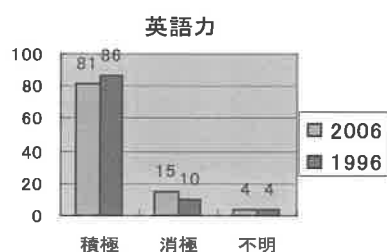
問 13 これからの学校生活で、次の各項目について、しっかり身につけていきたい場合は A、あまり意識していない場合は B、わからない場合は C を答えて下さい。

① キリスト教的な考え方



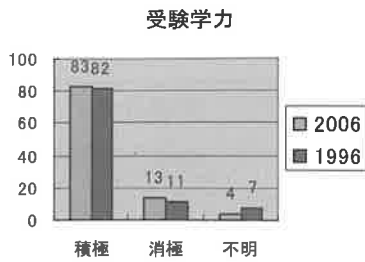
積極的な姿勢が微増

② 英語力



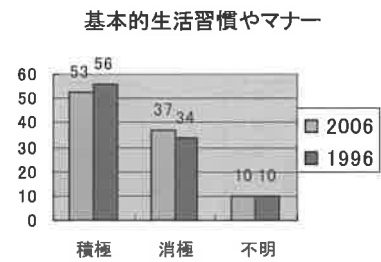
英語に対する意識は微減

③ 受験に対応できる学力



ほとんど変化はない

④ 基本的な生活習慣やマナー



身につけようとする意識は微減している

② 保護者対象アンケート（対 1996 年比較結果）

①と同様に保護者の意識の変化を確認するため、10年前と同じ項目で調査した。

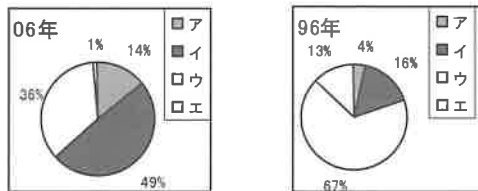
実施日：06年4月10日（96年2月）

対象者：清心中学校卒の入学生の保護者83人（96年は清心中3年保護者）

問1 次の項目についてどう感じられますか。

① 勉強や部活などで、学校にできるだけ長い時間いさせてほしい

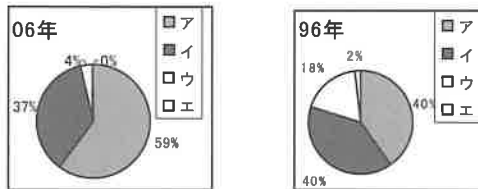
- ア とてもそう思う      イ まあそう思う  
ウ あまりそう思わない      エ 全くそう思わない



アとイで約3分の2を占め、学校でしっかり面倒を見てほしいと考えている

② 成績が下がった時は、個別指導をしてほしい

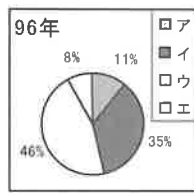
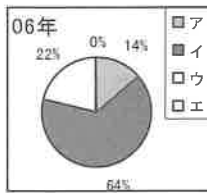
- ア とてもそう思う      イ まあそう思う  
ウ あまりそう思わない      エ 全くそう思わない



個別指導への期待も非常に強まっている

③ 宿題は多く出してほしい

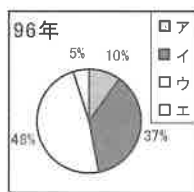
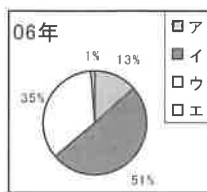
- ア とてもそう思う      イ まあそう思う  
ウ あまりそう思わない      エ 全くそう思わない



4分の3以上は、宿題は多めがよいと考えている。勉強への動機を宿題に持っていくことか

④ 学校では勉強よりしつけをきちんとしてほしい。

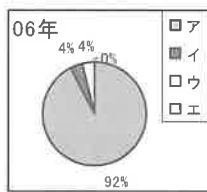
- ア とてもそう思う      イ まあそう思う  
ウ あまりそう思わない      エ 全くそう思わない



②③の勉強に続き、それ以上にしつけも学校に期待する。学校頼みが窺える

問2 卒業後のお子様の将来について、どのような期待をお持ちですか。

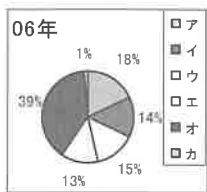
- ア 専門性を持った職業で活躍してほしい      エ その他  
イ 地元の企業や公務員として堅実に働いてほしい  
ウ 家庭にあって地域社会に貢献してほしい



10年前から見られた傾向だが、今ではほとんどの保護者は子供が専門性をもった職業人になることを望んでいる

問3 本校の教育にどのようなことを期待されますか。

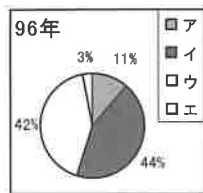
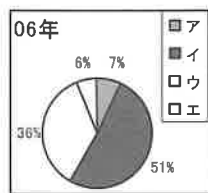
- ア キリスト教精神に基づいた人間教育      イ 国際理解教育      ウ 受験指導  
エ 女子としての躰      オ 自立した人間となるための女性教育      カ その他



アとエが増え、オが減少している。質問2の結果と矛盾するともとれるが、本校がキリスト教の女子校であることからアとエがイやウなみの割合になることは頷ける

問4 本校の教育費はどう感じられますか。

ア とても負担を感じる    イ やや負担を感じる    ウ あまり負担に感じない  
エ 全く負担に感じない



ここでの「教育費」は清心中学校でかかった費用についての答えだと思われるが、負担を感じる人が半数以上で微増している。無償の公立中学校を思えば、私立中学の授業料は負担である。因みに96年の高3卒業生保護者はアとイで30%強であった。

# スーパー 科学高・清心 女性の活躍を促す

## バランスよく育成

文科省が三日、新たに指定した理科や数学を重点的に教育する「スーパーサイエンスハイスクール」に、西日本の女子校では初めて清心女子高(倉敷市二子)が選ばれた。同じく英語を重点教育する「スーパーイングリッシュ・ランゲージ・ハイスクール」には倉敷南高(同市吉岡)が指定された。(34面関連)

清心女子高は本年度から、普通科に生命科学コース(定員三十人)と文理コース(同百九十人)を開設する。生命科学コースは、一年生で実験器具の扱い方などを学ぶ「生命科学基礎」、二年生で大学などの専門家を

講師に招く独自科目「生命」を設け、英文を多読する「実践英語」も全学年に導入する。文理コースは、総合学習の時間を一部を理数教育に充てる。

同高は「さまざまな刺激を受けながら理数系の

スーパー  
英語高・倉敷南

進路を歩むことで科学技術分野での女性の活躍を促したい」としている。

倉敷南高は、「聞く」「話す」「読む」「書く」の四技能を関連づけて指導、バランスのとれた英語力育成を目指す。

県内では、〇二年度に一宮高(岡山市)、〇五年度に天城高(倉敷市)がスーパーサイエンスハイスクールに、同イングリッシュ・ランゲージ・ハイスクールは〇四年度

(長田憲司)

山陽新聞

# SSH指定で理系に力

## カリキュラム一新

理系科目を重点的に教育する今年度の「スーパーサイエンスハイスクール(SSH)」に、西日本の女子校で初めて選ばれた。

SSHは文科省が科学技術系の人材育成のため02年から始めた制度。学習指導要領に拠らない学際的なカリキュラム編成が可能になる。生徒が大学の講義を受講したり、大学の研究者が学校で授業を行ったりと、研究機関との連携も大きな特徴の一つだ。

姉妹校のノートルダム清心女子大のほか、岡山大や川崎医療福祉大などと高大連携講座を設置。鳥取大の蒜山演習林を利用したフィールドワークも行われる。

「生命」や「生命科学課題研究」といった独自の科目も設けられている。

また今年度からカリキュラムを再編。普通科の「文理コース」と、医・歯・薬・生物学系への進学を目指す「生命科学コース」の2コースに一新した。



福山大のマリンバイオセンターでの高大連携講座から。真剣な表情で顕微鏡をのぞく生徒たち

岡山日日新聞

岡山日日新聞 2006年4月4日 山陽新聞



清心中女子高

岡山理科大(岡山市理大町)は、清心中・女子高校(倉敷市二子)と連携し、川の共同水質調査や同中・高校での出前講義などを始めた。事

業は、理系を志望する女性を増やすため文部科学省が本年度創設した「女子中高生理系進路選択支援事業」に採択されている。(二羽俊次)

# 理数教育で提携

岡山理科大(岡山市理大町)は、清心中・女子高校(倉敷市二子)と連携し、川の共同水質調査や同中・高校での出前講義などを始めた。事業は、理系を志望する女性を増やすため文部科学省が本年度創設した「女子中高生理系進路選択支援事業」に採択されている。(二羽俊次)

同高が本年度、理数系教育を重点的に行う同省のスーパーサイエンスハイスクールに指定されたことから、同大が連携を提案。計画では、生徒の進路意識の変化も探る。第一弾として、同大が五日に開く金ヶ瀬川の水質調査に中・高校の生徒たちが参加。調査が円滑に進むよう、十月二十六、三十一日には大学教員が水質測定方法を事前講義した。

十一月中には、大学院で学ぶ女性の院生約十人が高校の生物や化学の授業で実験を指導。十二月は生徒たちを同大に招き、工藤孝子・理学部講師が発展途上国での臨床検査システム構築について講演。女性教員や女子学生と生徒たちとの交流会も開く。

来年一月には、高校の生命科学コースの二年生約三十人を対象に、分子生物学の実習指導などを行う。併せて、大学内の医学教育センターを開放し、人工心肺装置や超音波画像診断装置などの医療機器に触れてもらう。

専業責任者の高原周一・同大講師は「手応えが得られれば、来年以降も中学校生たちに理系の魅力を伝え、地域貢献を果たしていきたい」と期待を込める。

## きょう共同水質調査

生徒の進路選択を支援

岡山理科大

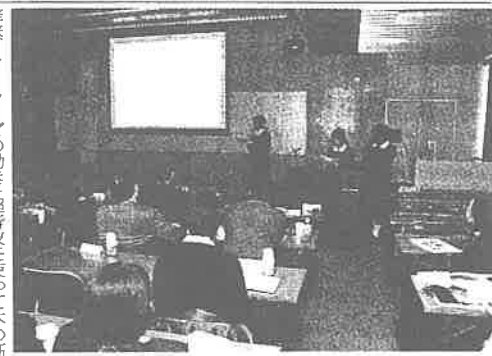


# 大学連携の実験報告

SSH指定 清心中女子高 熱心に質疑応答も 岡山

理数系教育に重点を置く文部科学省のスーパーサイエンスハイスクール(SSHS)に本年度指定された清心中女子高(倉敷市二子)は三日、ノートルダム清心女子大(岡山市伊福町)で中間発表会を開き、生命科学コースの生徒たちが大学との連携を通じて取り組んだ内容を報告した。

一、二年生の六グループが発表。福山大や鳥取大の協力を得て行った、大腸菌培養液を遠心分離機にかけてDNAを抽出



実験結果を報告する生徒

酵素・アミラーゼの働きを調べる実験の結果や、超音波を使って木の含水率を測定する方法などを説明していた。会場では同高や清心中、教育関係者ら約百人が聴講し、発表後には実験の内容について質問するなど、熱心な質疑応答

も交わされた。このほか、東慶子・大阪府立大助教による講演「『あたりまえ』を疑うことから始めよう」もあった。(二羽俊次)



# SEISHIN スーパーサイエンスハイスクールガイド Super Science High School Guide 2006



「大切なもの」

文部科学省は、高等学校及び中高一貫教育校の科学技術・理科、数学教育に関する教育課程等の改善に資する実証的資料を得るため、理数系教育に関する教育課程等に関する研究開発を行う高等学校等をスーパーサイエンスハイスクールに指定します。併せて、将来の国際的な科学技術系人材の育成や高大接続の在り方の検討の推進を図ります。

(文部科学省HPより)



ノートルダム清心学園 清心女子高等学校



# 清心女子高等学校スーパーサイエンスの取り組み

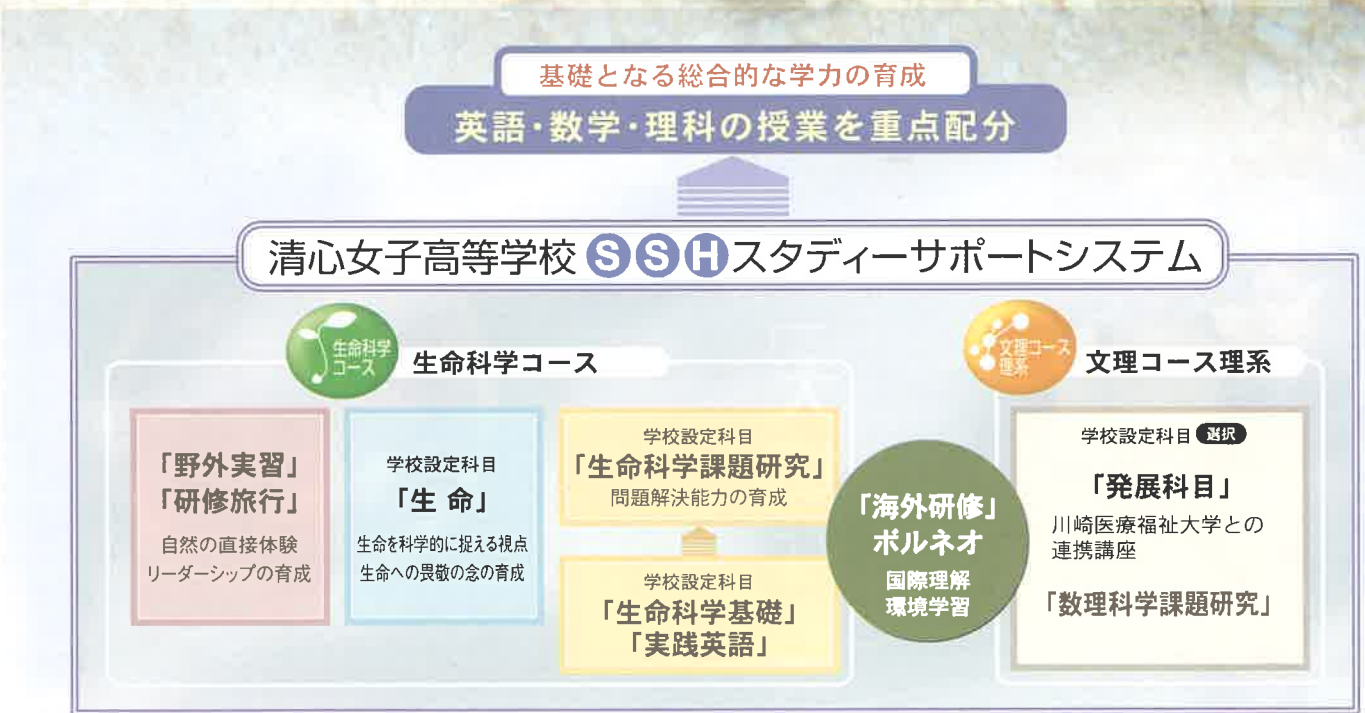
## 研究開発課題

「生命科学コース」の導入から出発する女性の科学技術分野での活躍を支援できる女子校での教育モデルの構築

### 研究の概要

本研究は平成18年度から設定する「生命科学コース」を中心に次の4項目を研究の柱にして、女子の理系進学を支援し、将来科学技術分野で活躍できる人材を育成する女子教育システムを構築し、女子校のモデルケースとしての情報を社会に提供したい。

- ① 女性の科学技術分野での活躍を支援できる教育課程、教育内容の開発
- ② 「生命」を科学的に捉える視点の育成
- ③ 女性の積極的に学ぶ姿勢とリーダーシップを育てる教材と指導法の開発
- ④ 大学や研究機関と連携した教育体制の構築



## 清心女子高等学校のSSHに期待すること



治部 真里 (卒業生)  
Mari Jibu  
文部科学省  
科学技術政策研究所  
上席研究官  
清心女子高等学校  
SSH運営指導委員会  
副委員長

「私立」女子高校で初のスーパーサイエンスハイスクール指定、おめでとうございます。

スーパーサイエンスハイスクールは、政府の「第3期科学技術基本計画」における大きな柱である「人材の育成、確保、活躍の促進…次代の科学技術を担う人材の裾野拡大」を目指した施策によって誕生しました。それは、理科・数学に重点を置いた取組を大学等との密接な連携の下で推進することによって、将来の活躍が期待される国際的な科学技術系人材の育成を目的とする高等学校と位置づけられています。

我が国の科学技術系人材は、大学入学時点において既に女性の割合が男性に比べ大きく下回っており、分野に関しても男女間で違いが大きいといわれています。このような状況にあって、女性研究者の積極的な採用・登用を促進するための取り組みに加え、高等学校卒業までの段階における何らかの取り組みが急務となっており、スーパーサイエンスハイスクールの指定においても女子生徒が重要となっています。つまり、将来の活躍が期待される国際的な女性科学技術系人材を育成することが、清心女子高等学校に期待されているのです。

国際的な女性科学技術系人材とは、一体どのような人材なのでしょう？それは、問題解決能力にすぐれ、論理的思考力・創造性・独創性を持ち、英語でのコミュニケーションも可能な人材なのです。言い換えれば、これまで清心中学校・清心女子高等学校が最も大切にしてきた創業者聖ジュリー・ピリアートの生き様そのものが、時代を超えて我々が求めている人材の理想像ではないでしょうか。どんな境遇においても「問題を解決」し、「創造性と独創性を持って」200年も前に子女の教育事業を始め、その教育事業を「論理的思考力とコミュニケーション力」で世界に広げていった聖ジュリー・ピリアート。そういう女性を、これからの社会は求めているのです。

## カリキュラム



### 生命科学コース (2006年度入学生)

21世紀の科学を象徴されるとされる生命科学の分野を学びたいと考えている生徒のために、さらに興味・関心を高め、学ぶ意欲をかき立てるような授業を提供し、生命科学分野への進学をしっかりとサポートできるカリキュラムになっています。1年からの単独コースが進路目標達成に適しており、具体的には、国公立の医学・歯学・薬学・自然科学・食品栄養学・農学分野への進学が可能です。



#### 【特徴】

- 1年…大学進学に対応した基礎学力をバランスよく身につけます。
- 2年…英語・数学・理科に多くの時間を割当て、高校教科書レベルの学習内容を早い段階で学びます。
- 3年…大学受験に対応できる学力の充実のために、バランスに配慮しながら実践的な力を養います。



### 文理コース理系 (2006年度入学生)

1年間じっくりと進路を考え、2年生から進路と適性に合ったカリキュラムを選択します。生命科学コースが、生命科学分野への進学に特化しているのに対して、文理コース理系は、理系のどの分野にも進学できるような科目構成になっています。



#### 【特徴】

- 1年…大学進学に対応した基礎力をバランスよく身につけます。  
英語・数学はクラスを解体し、希望選択制授業を行います。
- 2年…2年生から理系のカリキュラムになります。数理科学系分野を深く学びたい生徒のために、SSH学校設定科目として「数理科学課題研究」(選択科目)を設定しています。
- 3年…進路にあわせた選択により、大学受験に必要な教科を徹底的に強化します。

## 行事スケジュール

(2006年度 SSH関連のみ)

4月

5月

6月

- 第1回SSH運営指導委員会
- 岡山大学SPP講座(1年生)

7月

- 岡山大学SPP講座(1・2年生)
- 福山大学生命工学部連携講座①(1年生)
- 鳥取大学農学部連携森山演習林環境学習講座(1年生)
- 生命科学コース入試説明会①

8月

- SSH生徒研究発表会(1年生)
- 生命科学コース入試説明会②
- 福山大学生命工学部連携講座②(1年生)

9月

- 生命科学コース入試説明会③

10月

- 西表島研修旅行(2年生)
- 生命科学コース入試説明会④

11月

- 土曜日セミナー女性科学者講演会(1・2年生)
- 倉敷地域の科学教育を推進する会議(1年生)
- 岡山県自然保護センター環境学習講座(2年生)
- 福山大学生命工学部連携講座③(1年生)

12月

- 第2回SSH運営指導委員会

1月

2月

- 神戸理化学研究所・JT生命誌研究館見学(1年生)

3月

- 第3回SSH運営指導委員会
- マレーシア国立サバ大学連携ボルネオ海外研修(1・2年生)

## 「生命科学基礎」



生命科学の研究の基礎となる知識や技術(実験操作、文献講読、統計処理、データベース検索、プレゼンテーション技能)を学びます。パソコンソフト(ワープロ・表計算・プレゼンテーション等)の習得や、画像や測定データの具体的な処理方法を学びます。また、実体顕微鏡・偏光顕微鏡・マイクローム・DNA分析関連機器の使い方や実験動物の扱い方についての実習も行います。



アフリカツメガエルに排卵誘発剤を注射



デジタルカメラの仕組みを物理学的に学習

## 「野外実習」



生物相互の関係を“生態系”として理解し、環境問題にも目を向けた学習をしていきたいと考えています。主に次のような内容です。

- ①年 鳥取大学農学部との連携で蒜山演習林での4泊5日の実習
- ②年 岡山県自然保護センターでの環境学習や帰化動物のヌートリア・ウシガエルなどを教材にした実習を行います。

- ① 鳥取大蒜山演習林での実習
- ② 自然保護センターでの野外実習
- ③ 学校付近の水田での生き物調査
- ④ 海辺の生き物調査

## 「生命科学課題研究」



「生命科学基礎」で培われた能力・技能を生かして、「発生生物学」「時間生物学」「分子生物学」「生物工学」の分野を中心に科学研究に取り組みます。各分野とも専門機関と連携して研究を進めていきます。

- ・発生生物学…JT生命誌研究館“脳の形はどうやってできるカラボ”
- ・時間生物学…岡山大学大学院自然科学研究科
- ・分子生物学…川崎医科大学分子生物学教室
- ・生物工学…福山大学生命工学部生物工学科

また、1989年から17年間、生物部でサンショウウオやイモリなどの繁殖や飼育に取り組んでいるので、これまでの取り組みを生かした研究テーマも展開したいと考えています。



実体顕微鏡を使った実習



花卉から色素を抽出

## 「生命」



人には多様な考え方があることの認識から出発して、「生命」を多面的に学習し、「どのように生きるか」を総合的に考えていきます。具体的には以下の内容で構成しています。

- ①「講義」…色々な視点から考えるための材料を得る(社会の第一線で活躍する先生方による講演や卒業生との交流等)
- ②「自己分析」…グループ討議や心理テストなど
- ③「調査活動」…与えられた課題レポート作成の準備
- ④「課題レポート作成」



篠崎先生の脳器移植についての講義



矢部先生の帰化動物(ワニガメ、カミツキガメ)についての講義

授業の中核をなすのが「調査活動」で、正解のない課題に教師と生徒で取り組み、共に考える過程を取り入れています。「知識をもった教師が生徒に一方的に教える」という今までの授業では、教師と生徒が興味を共有できる授業にならないと考えています。また、調査活動を重視するのは、普段見過ごしている身近なところにも研究テーマがあることに気づかせ、「自分の足で歩いてデータを得る」という課題解決の手法を体感させたいからです。



## 「実践英語」



語学学習は読書を抜きにはできません。母国語習得においても、教科書で学んだ語彙や文法を基礎にして、新聞・雑誌・書籍等を読むことにより習熟します。外国語の学習においては、はるかに少ない学習時間の中で、文法中心の精読が中心になった授業が多いのですが、この「実践英語」は、あえて多読の機会を与えるために設定しています。いろいろなレベルの本を700冊準備しています。自分のレベルにあった本を楽しんで読むことにより、英語の書物を読む基礎力を高校時代に身につけたいと考えています。



多読用テキスト

## 「数理科学課題研究」



物理・数学分野を中心に、研究に取り組みます。ノートルダム清心女子大学情報理学研究所と岡山大理学部数学科・物理学科と連携して少人数で研究を進めていきます。



岡山大学院生(卒業生)の研究の説明

## 「発展科目」 「医療」

川崎医療福祉大学との連携で、「学びの経験」をする場として大学の施設を提供していただき、本校のために作成していただいた独自のプログラムで大学の授業を受けます。「医療福祉マネジメント」という分野を学ぶことで社会に対する目を開き、広くもの見方・考え方を身につけてもらいたいと考えています。

# 「西表島研修旅行」



西表島研修旅行は、環境学習を中心とした内容で、自然との直接的な触れ合いが極端に少ない生徒に、できるだけ多くの自然体験をさせようと考えて設定したものです。以前にも1999年から沖縄本島で自然体験を中心とした研修旅行を実施していましたが、2001年9月11日のアメリカの同時多発テロの影響でいったん中止になっていました。しかし、その後、参加した生徒に好評であったことや、沖縄本島での研修旅行を紹介したホームページが修学旅行ホームページコンクールで高校部門の最優秀になったことが、復活の追い風となり、2003年度から場所を西表島へ移して再び実施することになりました。2006年の生命科学コース開設及び文部科学省SSH指定に合わせて、生命科学コースの教育内容として実施しています。



鳩間島まで散歩



## 年間の展開例

4月13日	授業ガイダンス 前期テーマ「性」(多様な視点を考える)
4月20日	自己分析 エゴグラム「NHKようこそ先輩 貫戸 朋子」
5月11日	野外彫刻 岡山駅周辺で野外彫刻の調査
5月18日	野外彫刻レポート作成 HTML説明及び実習(その1)
6月 1日	講演「大学で学んだこと」 教育実習生
6月 8日	講演「芸術家の視点から野外彫刻を考える」 彫刻家:西平 孝史
6月15日	講演「女性の視点から野外彫刻を考える」女性フォーラム会員
6月22日	「生命」を考える(1) / 「性」を考える基礎知識
6月29日	講演「同性愛の視点から性を考える」フリーライター:青樹 恭
7月10日	文化祭準備 プレゼンテーション用ポスター作成
9月14日	講演「琉球列島と日本列島の動物たち」 愛知学泉大学コミュニティー政策学部:矢部 隆
9月21日	野外彫刻レポート作成 HTML説明及び実習(その2)
9月28日	講演「ゲノムから見た地球の生き物たち」 就実大学薬学部:須藤 鎮世
10月12日	授業ガイダンス 後期テーマ「心と身体」(コミュニケーションを考える)
10月26日	「生命」を考える(2) / 題材NHK・ETV特集「夜回り先生」
11月 9日	「生命」を考える(3) / 「男と女の違いとは」
11月16日	学校飼育動物レポート作成 HTML説明及び実習(その3)
11月30日	講演「学校飼育動物について」 やまね動物病院獣医師:山根 辰郎
12月 7日	自己分析/カウンセリング体験 カウンセラー:戸井 さとみ他数名
1月18日	講演「臓器移植について考える」 東京歯科大学市川総合病院角膜センター:篠崎 尚史
1月25日	講演「遺伝子組み換えについて」 福山大学生命工学部:秦野 琢之
2月 1日	講演「メディア社会を「生きる力」としての メディア・リテラシー」 メディアフォーラム:乙竹 文子
2月 8日	講演「薬剤師の仕事とは...?」 薬剤師:佐々木 緑
2月15日	講演「脳を使わない時代の精神病理」 倉敷市立短期大学:平山 諭
2月22日	講演「薬づくりの話」 神戸薬科大学薬学部:宮田 興子

## 生徒の感想

ナイトハイクに出てびっくりしたもの。それは星空です。あんなに綺麗な星空!ビックリです。くっきりとわかる天の川。5分に1回は流れ星。天然水槽に続く天然プラネタリウムでした。その星空には皆が吸い込まれていました。もちろん私も吸い込まれてしまい、ひたすら空を見上げていました。部屋に帰っても星空が忘れられず、友達と熱く語ったのを覚えています。ヒナイ山に登ったことがこの旅行の中で一番辛かったことです。約7時間をヒナイ山登山に使いましたがほとんどが山道・マングロブでした。始めは周りの景色を眺める余裕も、水に浸かるのを嫌がる可愛らしさもありました。だんだん足場が悪くなり、水に浸かる回数も増えてくると、足元しか見られなくなり、スニーカーを水の中へ浸けるのも泥へ突っ込んでいくのも開き直っていきました。辛かったけど、滝の上に着いた時、マングロブの林を抜けた時、滝つぼに飛び込んだ時の爽快感はたまらないものがありました。あの爽快感がなければきっとあの登山の楽しさを理解できなかったと思います。



ヒナイサイラの滝から船浦湾を眺望

## 1・2年 希望者

# 「ボルネオ海外研修」



マレーシア国立サバ大学との連携で、大学の先生方が本校のために作成してくださった環境学習を中心とした海外研修です。大学のあるサバ州(ボルネオ島)は、総面積の約60%を森林が占め、世界で最も複雑な生態系を持っている場所で、約2,500種の植物の他、600種の鳥類、200種の哺乳類、200種の爬虫類および数千種の昆虫類等が生息しています。大学の施設やキナバル国立公園などの自然環境を生かして、英語での大学の授業、自然観察及び実習、現地の高校との交流が盛り込まれたプログラムです。



サバ州はボルネオ島の北部



キャノピーウォーク

## 福祉とマネジメント



生徒達は大学レベルの教育内容に対する意識や自らの学習意欲を高めることができ、自己の力と思考に基づいた進路選択が可能になると考えています。具体的には以下の内容で構成しています。

川崎医療福祉大学で授業

- ①医療福祉マネジメントの必要性和その背景
- ②具体的な医療福祉マネジメントの専門職とその仕事の内容
- ③履修した感想についてのプレゼンテーションの作成



マレーシア国立サバ大学構内の水族館



連携しているサバ大学の先生方



富岡 憲治

Kenji Tomioka  
岡山大学理学部生物学科教授  
岡山大学理学部生物学科教授  
清心女子高等学校  
SSH運営指導委員会委員

科学技術分野の女性人材育成に貢献してほしい

資源に乏しいわが国は、科学技術で世界をリードするいわゆる科学技術創造立国を目指している。その一方で、中学生、高校生と理科離れ現象が進んでいる。小学生の大部分が理科好きであるにもかかわらずである。しかも、この傾向は女性で特に強いように思う。女性の社会への進出は近年勢いを増しているが、女性が科学技術の分野で活躍する例はそれほど多くはない。欧米では多くの女性が各方面で活躍しており、このことは当然わが国にも科学技術分野で優秀な力を発揮できる女性がたくさんいることを物語っている。このような状況の下で、清心女子高校は私立の女子校としてはじめてSSHに指定された。すでに教育プログラムはたいへん良く準備されており、教育環境もよく整えられているが、国の支援を受けてさらに充実するものと思う。このような恵まれた環境の下で、生命科学を中心とした科学技術分野に強い興味と関心を持ち、かつ将来この分野で活躍したいという強い意欲をもつ人材が育つことを大いに期待している。



秦野 琢之

Takuya Honma  
福山大学生命工学部  
生物学科教授  
清心女子高等学校  
SSH運営指導委員会  
副委員長

探究する心を大切に育ててほしい

生命科学コースを柱とするSSHという背景から、本校では、スーパーサイエンスといっても、理科の中でも特に生物学の分野にウエイトを置いた科目や課題研究が進められることとなろう。

私が敢えてここで問題提起したいのは、生命科学とは何か?ということである。生命科学は、生命の神秘を解き、遺伝子の働きや生体物質の機能を解明し、その成果を人間生活の向上に役立てる学問分野であると多くの人が想像するであろう。確かにそうであろうが、それではその基本は、生物学といわれる分野に限定されるのであろうか?生命科学の発展で得られる知見を新しい科学技術に結実させ、それを人間社会に役立てるためには、化学、物理学、数学などの知識が必須となる。またこれらの知識の蓄積がなければ、進歩した現代の生命科学を理解することは不可能である。さらに、生命科学の技術は、人間の福利にのみ利用されるものであろうか?人間も地球の生物のうちの一種にすぎず、地球によって生かされていることを考えると、生命科学の対象はヒトに限られたものでないことは明らかである。と同時に生命科学は、理系とか文系とかの区分けを超えた上に位置する学問分野でもある。

私が清心のSSHに期待すること・・・きっかけは生物学でも生命科学でも何でもいい、ふとしたことで興味をひかれた事柄を、理数的思考はもちろん哲学や社会学などの文系的思考回路をも縦横に駆使して、探求する心を持ち続ける女性が育つ——その伝統の礎を築くことである。

清心女子高等学校 SSH運営指導委員会・委員一覧

- 【2006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。
- 富岡 憲治 岡山大学理学部生物学科教授(委員長)
  - 治部 真里 文部科学省科学技術政策研究所上席研究官(副委員長)
  - 秦野 琢之 福山大学生命工学部生物工学科教授(副委員長)
  - 益田 芳樹 川崎医科大学生物学科教室助教授
  - 西松 伸一郎 川崎医科大学分子生物学教室講師
  - 保江 邦夫 ノートルダム清心女子大学情報理学研究所教授
  - 菊永 茂司 ノートルダム清心女子大学人間生活学部食品栄養学科教授
  - 入江 泉 ノートルダム清心女子大学事務部長
  - 平山 諭 倉敷市立短期大学教授
  - 齋藤 観之助 川崎医療福祉大学医療福祉マネジメント学部学部長
  - 佐野 淳之 鳥取大学農学部附属フィールドサイエンスセンター森林部門助教授



SSH運営指導委員会は、年に3回公開授業なども含めて実施し、計画の説明、研究の方針の確認、アドバイス、高大連携の調整などを行っています。

Info & map



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



▶パンフレット  
「先輩からのメッセージ」



生命科学分野に進むことを考えている女子高校生を応援するために作成したものです。卒業生や本校の教育にかかわっていただいた卒業生からのメッセージを掲載しています。実際に進んだ先輩方の感想や先生方からの具体的なアドバイス、そして、女性の理系進学を取り巻く社会状況を分析したデータ等が掲載されています。

リニューアル  
しました!

▶ホームページ  
www.nd-seishin.ac.jp

この冊子で紹介されている内容について、もっと詳しい情報が知りたい場合は、HPをご覧ください。



清心女子高等学校  
生命科学コース  
Life Science Course

清心女子高等学校  
生物教室



平成 18 年度指定 スーパーサイエンスハイスクール  
研究開発実施報告書（第 1 年次）

発行日 平成 19 年 3 月 3 1 日

発行者 ノートルダム清心学園 清心女子高等学校

〒701-0195 岡山県倉敷市二子 1 2 0 0

TEL086-462-1661 FAX086-463-0223

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



ノートルダム清心学園 清心女子高等学校

〒701-0195 岡山県倉敷市二子1200

TEL086-462-1661 FAX086-463-0223

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