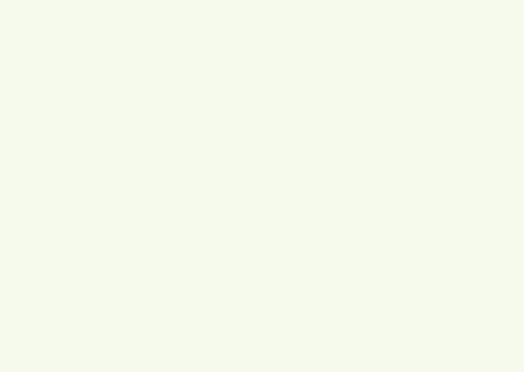
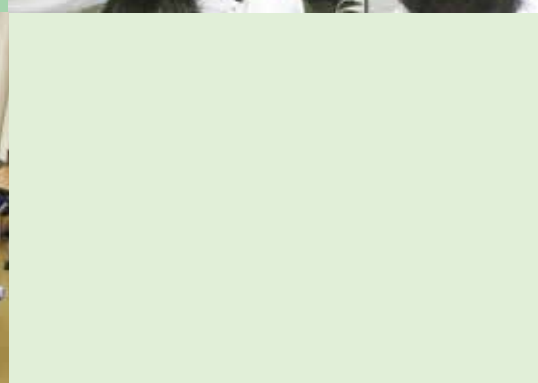
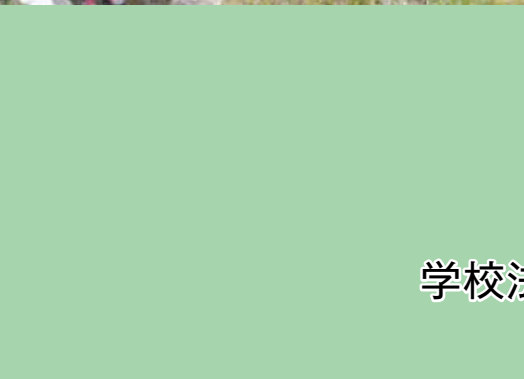




平成24年度指定

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4年次

平成28年3月



は じ め に

奈良学園高等学校

校 長 森 本 重 和

<本校の紹介>

本校は、1979年に中高一貫の男子校として、設立されました。学校は、奈良県の北西部、大和郡山市に位置しており、矢田丘陵の山腹に広い校地（13ヘクタール）があります。通常、高校の敷地は、3ヘクタール程度ですので、3～4校分のスペースがあることになります。校地の中には里山も含まれており、その恵まれた自然環境が、本校の特色ある教育活動の大きなベースになっています。

平成12年度からは男女共学となり、現在は中学校4クラス、高校5クラスの規模で、生徒数は、1074名（男子700名、女子374名）となっています。

また、平成18年度には、医学部を目指す生徒のために、医進コースを設け、本年1月に5期生が卒業しました。

平成24年度、文部科学省からスーパーサイエンスハイスクールに指定され、学校を挙げて、日本の将来を担う科学・技術系人材の育成に取り組んでいます。

<本校 SSH の特色>

本校のSSHでは、校内の里山を生かした活動、ベトナムでのサイエンス研修、放射線調査の活動などが特徴となっています。

ベトナムでの研修は、平成23年度から生徒の国際的な資質を高めるために、ハノイ工科大学、私立グエンシュ高校とサイエンス交流を始めました。その取組を継承して、現在は「SS発展コース」の高校2年生が現地に赴き、理科的なテーマの交流、大学や企業での研修、農村や漁場での調査などの活動を行っています。

また放射線調査については、東日本大震災の起こる9年ほど前から、「科学館を愛する生徒の会」の活動の一部として、広島で放射線量を調査して奈良の放射線量と比較しています。平成23年から福島を除染地域へ調査に入り、県立福島高校（SSH校）との研究交流も実施しています。

<最後に>

SSHの5年目を迎えるにあたり、今年度の活動を振り返り、さらに充実したものとなるように努めたく思っています。

最後になりましたが、本校SSH事業の推進のために、御指導、ご支援をいただきました運営指導委員を始め関係機関等の方々に心よりお礼申し上げます。

【目 次】

はじめに

目 次

第 1 章 研究開発実施報告（要約）：別紙様式 1－1	1
第 2 章 研究開発の成果と課題：別紙様式 2－1	5
奈良学園スーパーサイエンスハイスクール事業図	8
第 3 章 研究開発実施報告（本文）.....	9
＜テーマ 1＞ 自然科学への興味・関心・能力の向上プロジェクト	
Ⅰ 学校設定科目「SS 基礎」学外サイエンス学習	9
1 神戸大学理学部素粒子論研究室・粒子物理学研究室	11
2 大阪府立環境農林水産総合研究所水産技術センター	11
3 大阪府立環境農林水産総合研究所水生生物センター	12
4 神戸大学理学部	12
5 神戸大学海事科学部	13
6 京都大学工学研究科桂キャンパス	13
7 大阪教育大学理科教育講座物理・モダン物性研究室	14
8 京都府立大学生命環境学部附属農場	14
9 近畿大学原子力研究所	15
10 奈良県立橿原考古学研究所	15
11 奈良教育大学教育学部	16
12 京都大学文学部文学研究科	16
13 化学実験教室	17
Ⅱ 学校設定科目「SS 基礎」環境保全実習Ⅰ	18
Ⅲ 学校設定科目「SS 化学・SS 物理・SS 生物」理科課題研究	19
Ⅳ 教育課程外の実組「SS 公開講座」	22
1 第 1 回 佐野光彦先生	23
2 第 2 回 上柴はじめ先生・山野さと子先生	23
3 第 3 回 後藤忠徳先生	24

V	教育課程外の実施「SS 出前講義」	25
1	第1回 大阪教育大学 川越 毅先生	26
2	第2回 大阪工業大学 横川美和先生	26
3	第3回 大阪教育大学 神鳥和彦先生	27
4	第4回 大阪教育大学 岡崎純子先生	27
5	第5回 大阪大学 井淵貴章先生	28
6	第6回 大阪教育大学 松本 桂先生	28
VI	SS 国内研修	29
1	コウノトリとの共生研修	30
2	八重山諸島のサンゴの現状と未来研修	31
3	海洋学（魚類から食品まで）まるごと研修	32
4	環境指標計測研修	33
5	電気電子情報工学実習研修	34
6	植物育種をまるごとゲット研修（予報）	34
VII	科学系部活動の充実の実施	35
VIII	奈良学園中学校との連携の実施	37
<テーマ2> グローバルな人材育成プロジェクト		
I	学校設定科目「SS 英語」	38
II	学校設定科目「SS 演習」	40
III	SSH ベトナム海外サイエンス研修	40
<テーマ3> 科学教育に関するネットワークプロジェクト		
I	大学・研究機関等とのネットワークの構築と活用	45
II	地域交流事業「奈良学塾」	46
III	学校ビオトープの構築と里地里山環境教育実践研修会	48
IV	SSH 通信「らしんばん」	50
第4章	関係資料	51
I	平成27年度第1回 運営指導委員会議事録	51
II	平成27年度第2回 運営指導委員会議事録	52
III	平成25年度入学生 教育課程表	52
	平成26年度入学生 教育課程表	54
	平成27年度入学生 教育課程表	55
IV	生徒アンケートデータからの分析	56
V	報道資料	59
VI	表彰の記録	60

平成 27 年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告（要約）

平成 26 年度の SSH 中間評価での指導を踏まえ、本校の研究開発の改善に資するため、本年度、従来の高校 2 年生からの「文系・理系・SSH 系」という分類を、「文系・SSH 系」と改めました。それに伴い従来の「SSH 系」は「**SS 発展コース**」と名称変更しました。

平成 27 年 4 月に法人理事会の承認を経て、奈良県地域振興部教育振興課にも届けを済ませておりますので、この報告書には新しい類型名称で記載いたします。

第 1 章 研究開発実施報告（要約）

① 研究開発課題	グローバルな時代を担う科学技術系人材を育成するため、3 プロジェクトを実施する。 (1) 自然科学への興味・関心・能力の向上プロジェクト (2) グローバルな人材育成プロジェクト (3) 科学教育に関するネットワークプロジェクト
② 研究開発の概要	グローバルな時代を担う科学技術系人材を育成するため、まず、高校第 1 学年全員を研究開発対象として、将来の SSH 系・文系の選択に関わらず、全員がサイエンスへの好奇心や興味・関心の裾野を広げる取組を継続して研究開発する。この研究には本校でしかできない、校内環境保全研究フィールドも活用する。また、高校第 2 学年を対象に、「理科課題研究」や「SS 国内研修」での体験や実験などを通して、考える力・表現する力を伸ばす取組を継続して研究開発する。さらに、高校第 2 学年 SS 発展コース生徒を対象に、学校設定科目「SS 演習」の中で、英語プレゼンテーション能力や英語論文作成力を磨き、「SSH ベトナム海外サイエンス研修」を経験することで、視野の広い探求心と科学リテラシーを備えた、国際的資質をもつ生徒を育成する。さらに、本校の環境保全研究とベトナムでの探求活動を統合し、独自の SSH 環境保全プログラムを構築していく。
③ 平成 27 年度実施規模	平成 27 年度、高校 1 年生には次の 3 つのコース（学年 5 クラス）が併存している。 特進コース（中学校から入学した 6 年一貫教育対象生徒、3 クラス） 医進コース（同様に、6 年一貫教育対象の医学部医学科を目指す生徒、1 クラス） 理数コース（高校から入学した生徒、1 クラス） ○ 教育課程の研究は、在籍コースに関わらず、第 1 学年・2 学年は全員、第 3 学年は文系以外の SSH 系（理系）生徒全員を対象に研究開発を行う。 ○ 教育課程外の研究は、高校生全員を対象として研究開発を行う。また、奈良学園中学校との連携を充実させるために、6 年一貫教育対象生徒である特進コースと医進コースの中学校第 1 学年から連携した取組を行う。
④ 研究開発内容	○ 研究計画（平成 24 年度 第 1 年次、要約） (1) 自然科学への興味・関心・能力の向上プロジェクトとして以下の研究開発を実施した。 ① 実験・自然体験学習の実施（第 1 学年全員） ② 学外サイエンス学習の実施（第 1 学年全員） ③ SS 公開講座と SS 出前講義の継続開催（全学年） ④ 科学系部活動等の充実（SS 研究チームの創設） ⑤ 奈良学園中学校との連携（6 年中高一貫教育の利点を生かした取組） (2) グローバルな人材育成プロジェクトとして以下の研究開発を実施した。 ① 「SSH ベトナム海外サイエンス研修」でのサイエンス交流等（第 2 学年生徒 5 名派遣） ② 「SS 英語」での科学的発信力の育成（第 1 学年全員） (3) 科学教育に関するネットワークプロジェクトとして以下の研究開発を実施した。 ① 大学等とのネットワークの構築と活用 ② 地域への発信事業「奈良学塾」の創設

③ 卒業生・保護者のネットワークの構築と活用

○研究計画（平成 25 年度 第 2 年次）

- (1) 自然科学への興味・関心・能力の向上プロジェクトとして以下の研究開発を実施した。
 - ① 実験・自然体験学習の充実（第 1 学年・第 2 学年全員）
 - ② 学外サイエンス学習の充実（第 1 学年全員）
 - ③ SS 公開講座と SS 出前講義の充実（全学年）
 - ④ 科学系部活動等の育成（SS 研究チームの活動育成）
 - ⑤ 奈良学園中学校との連携（6 年中高一貫教育の利点を生かした取組）
 - ⑥ **高校 2 年生 SSH 生徒**（150 名）を対象に「理科課題研究」の実施と「校内発表会」の実施ならびに、全員の研究を掲載した「生徒研究論文集」の刊行。
 - ⑦ 高校 2 年生を対象に、新たに「SS 国内研修」を実施。
- (2) グローバルな人材育成プロジェクトとして以下の研究開発を実施した。
 - ① 英語での「理科課題研究」プレゼンテーション（第 2 学年 **SS 発展コース**生徒）
 - ② 英語の「理科課題研究」論文の作成と論文集の発刊（第 2 学年 **SS 発展コース**生徒）
 - ③ 「SSH ベトナム海外サイエンス研修」でのサイエンス交流等（SSH 系生徒 11 名）
 - ④ 「SS 英語」での科学的発信力の育成（第 1 学年全員）
- (3) 科学教育に関するネットワークプロジェクトとして以下の研究開発を実施した。
 - ① 大学等とのネットワークの充実と活用
 - ② 地域への発信事業「奈良学塾」の拡充
 - ③ 卒業生・保護者のネットワークの充実と活用（「奈良学園中高里山支援チーム」の支援）
 - ④ SSH 研究発表会の開催と、成果の普及

○研究計画（平成 26 年度 第 3 年次）

- (1) 自然科学への興味・関心・能力の向上プロジェクトとして以下の研究開発を実施する。
 - ① 実験・自然体験学習の充実（全学年）
 - ② 学外サイエンス学習の充実（第 1 学年全員）
 - ③ SS 公開講座と SS 出前講義の充実（全学年）
 - ④ 科学系部活動等の支援と育成（科学部と SS 研究チームの活動育成）
 - ⑤ 奈良学園中学校との連携（6 年中高一貫教育の利点を生かした取組）
 - ⑥ 高校第 2 学年理系生徒（151 名）を対象に「理科課題研究」の継続と「校内発表会」の実施ならびに、全員の研究を掲載した「生徒研究論文集」の刊行を継続。
 - ⑦ 高校第 2 学年が対象の「SS 国内研修」に、新たな研修先を加える。
- (2) グローバルな人材育成プロジェクトとして以下の研究開発を実施する。
 - ① 英語での「理科課題研究」プレゼンテーション（SSH 系生徒 15 名）
 - ② 英語の「理科課題研究」論文の作成と「生徒英語論文集 Grade 11 Scientific Research」の刊行（**SS 発展コース**生徒 15 名）
 - ③ 「SSH ベトナム海外サイエンス研修」でのサイエンス交流等（**SS 発展コース**生徒 15 名）
 - ④ 「SS 英語」での科学的発信力育成の継続（第 1 学年全員）
- (3) 科学教育に関するネットワークプロジェクトとして以下の研究開発を実施する。
 - ① 大学等とのネットワークをさらに充実させ、活用する。
 - ② 地域への発信事業「奈良学塾」を継続する。
 - ③ 卒業生・保護者のネットワークの充実と活用。特に、SSH の OB 組織である「矢田の丘里山支援チーム（平成 26 年度改称）」の育成と活動の支援。
 - ④ SSH 研究発表会を継続開催し、成果の普及に努める。

○研究計画（平成 27 年度第 4 年次）

- (1) 自然科学への興味・関心・能力の向上プロジェクトとして以下の研究開発を実施する。
 - ① 実験・自然体験学習の充実（全学年）
 - ② 学外サイエンス学習の充実（第 1 学年全員）
全てのクラスで年間 4 回以上実施し、新たに神戸大学理学部、近畿大学と連携する。
 - ③ 環境保全実習 I において、本校卒業生で組織する「矢田の丘里山支援チーム」を TA（ティーチングアシスタント）として活用する。
 - ④ 「SS 英語」（第 1 学年全員）では、担当教員に加え、ネイティブスピーカーの ALT と理科教員が参加して、内容を充実する。
 - ⑤ 「SS 演習」（第 2 学年、**SS 発展コース**生徒必履修）で、英語による「理科課題研究」プレゼンテーショ

ンと英語論文の作成を行い、論文集の刊行を継続する。また、「SSH ベトナム海外サイエンス研修」の準備学習もこの時間を利用して行う。1単位の授業に英語科教員1名+ALT1名+SSH担当教員2名(理科)の4名を配置し、指導に当たる。

- ⑥ SS公開講座とSS出前講義の充実(全学年)
- ⑦ 科学系部活動等の支援と育成(科学部とSS研究チームの活動育成)
- ⑧ 奈良学園中学校との連携(6年中高一貫教育の利点を生かした取組)
「矢田の丘里山支援チーム」と高校2年生SS発展コース生徒をTA(ティーチングアシスタント)として活用し、中学1年生の環境研修の支援に当たる。
- ⑨ 高校第2学年**SSH系**生徒(184名)を対象に「理科課題研究」の継続と「校内発表会」の実施ならびに、全員の研究を掲載した「生徒研究論文集」の刊行を継続する。
- ⑩ 高校第2学年が対象の「SS国内研修」に、新たな研修先を加える。

○教育課程上の特例等特記すべき事項

第1学年では、学校設定教科「スーパーサイエンス」の学校設定科目「SS基礎(3単位、「科学と人間生活」代替科目)」と、「SS英語(1単位、「総合的な学習の時間」代替科目)」を設定し、全員の必修修とする。第2学年では、**SSH系**生徒に学校設定科目「SS物理」、「SS化学」、「SS生物」(各3単位、第3学年4単位へ継続履修)から2科目を選択履修させる。**SS発展コース**生徒は「SS演習(1単位)」を必修修とし、医進コースは「SS医進(1単位、第2・3学年)」を自由選択科目とする。

○平成27年度の教育課程における今年度の追加充実内容

(1) 自然科学への興味・関心・能力の向上プロジェクト

- ① 実験・自然体験学習の実施(全学年)
「SS基礎」の「環境保全実習Ⅰ」を、高校第1学年を対象に複数回実施。自然と人間生活との関わりについて、持続可能な循環型社会の仕組みを学び、将来の科学技術系人材の基礎となる環境保全に対する素養を身につける。この実習には里地里山環境を残している本校の環境保全研究フィールドを使い、理科教員のTAとして、本校卒業生で組織した「矢田の丘里山支援チーム」の協力を得る。その他、すべての学年で理科実験を充実させた。
- ② 学外サイエンス学習の実施(第1学年全員)
全てのクラスで年4回以上の「学外サイエンス学習Ⅰ・Ⅱ」を実施した。
- ③ SS公開講座とSS出前講義の取組(全学年)
「SS公開講座」は、年3回実施し、保護者の参加者数も増やした。「SS出前講義」は年間6回実施し、内容の多様化を図るため、連携する大学を増やした。
- ④ 科学系部活動等の充実
第1年次に創設した「SS研究チーム」の活動を支援し、発表回数や学会発表の機会、並びに、コンテストへの応募と他府県のSSH校との共同研究等を増やした。
- ⑤ 奈良学園中学校との連携(6年中高一貫教育の利点を生かした取組)
中学校第1学年を対象に、年2回の環境研修を実施した。**SS発展コース**生徒は、この研修にTAとして参加し、将来の科学技術系人材の基礎となる環境保全に対する素養を中学生に伝えることで、自らの学びを深め、コミュニケーション能力を向上させた。
- ⑥ 高校第2学年**SSH系**生徒(185名)を対象に「理科課題研究」を実施する
理科教員10名と卒業生研究者3名、学外研究者2名の指導の下で、3～8名の班ごとにテーマを設定し、4月から12月までの期間を使い「理科課題研究」を実施した。生徒は班ごとに報告書をまとめ、成果を2月に「生徒研究論文集」として刊行した。2月上旬に校内研究発表会を行い、優秀研究は2月20日(土)のSSH研究発表会で発表した。
- ⑦ 高校第2学年を対象に「SS国内研修」を年6回実施した。
本校の卒業生研究者の所属大学やネットワークを築いた大学等と、サイエンス交流を行う取組で、長期休業を利用して大学や研究施設を訪ね、日常では体験できない高度な宿泊実験実習を体験し、教員とも交流して、科学への関心や理解を高めた。さらに、本年度は大阪大学工学研究科に、新たに研修生徒を受入れていただくことができた。

(2) グローバルな人材育成プロジェクト

- ① 「SSHベトナム海外サイエンス研修」を継続実施した。
第2学年**SS発展コース**生徒10名をベトナム社会主義共和国へ派遣し、「SSH海外サイエンス研修」を継続実施した。
- ② 「SS英語」のカリキュラムを見直し、科学英語への理解と発信力を高めた。
- ③ 「理科課題研究」の英語論文の作成(第2学年**SS発展コース**生徒)と英語論文集の発刊。

(3) 科学教育に関するネットワークプロジェクト

- ① 大学等とのネットワークの構築と活用。
- ② 地域への発信事業
「奈良学塾」の年2回実施を継続するとともに受入人数を増やし、「矢田の丘里山支援チーム」との共催とし、科学系クラブの生徒も積極的にTAとして参加した。
- ③ 卒業生・保護者のネットワークの構築と活用
卒業後も本校のSSH事業にTAとして帰ってくることで、持続可能な循環型の人的支援システムを形成する「矢田の丘里山支援チーム」をさらに支援し、研究者として活躍している卒業生や保護者を一体化したネットワークの構築を進めた。このネットワークをさらに拡大して大学・研究機関等とのネットワークともリンクさせてSSH事業に活用していく。
- ④ SSH研究発表会を開催し、本校の事業成果の発信と普及を進めると共に、外部からの意見を積極的に事業に反映していく。
- ⑤ 学校のホームページにSSH関連事業をすべて掲載し、「SS公開講座」や「奈良学塾」などの開催案内や募集も含め、地域との交流窓口として活用した。
- ⑥ 本校の研究開発の成果を普及するため、「SSH交流会支援」の採択を受けて、11月にSSH校と奈良県諸学校園の教員を対象とした、「平成27年度学校ビオトープの構築と里地里山環境教育実践研修会」を2日間開催した。

⑤ 研究開発の成果と課題（概要）

○実施による効果とその評価

(1) 自然科学への興味・関心・能力の向上プロジェクト

- ① 「学外サイエンス学習」・「SS公開講座」・「SS出前講義」の生徒アンケート全回数分をまとめてみたところ（9・22・25ページ）、「今後さらに深く学びたいと思うか」の問いの評価において、「大いに」から「まあまあ」までの肯定的な評価が昨年度より約2%上昇し、79.9%から81.7%となった。回答者総数が昨年度1060名から1323名と大幅に伸びている中で、「年間計画の事前周知」と「SSH案内パネル」の工夫、「研究者と生徒との交信の増大」の工夫による生徒の変容が効果的にアンケートに現れてきたと評価する。
- ② 同様に「今回のテーマに関して事前の知識はあったか」の問いに対する「SS公開講座」と「SS出前講義」の肯定的回答は40%であったが、「受講して知識・理解は深まったか」の肯定的回答は91.5%となった。受講生徒の変容が見て取ることのできるこの事業は大いに推進していくべきであると評価する。
- ③ 本校の環境保全教育と矢田の丘里山支援チームの活動が認められ、（公財）日本生態系協会主催の「全国学校・園庭ビオトープコンクール2015」で「ドイツ大使館賞」を受賞したほか、SS研究チーム生徒の英語論文「Diurnal Skipper *Pelopidas mathias* (Lepidoptera:Hesperiidae) Pollinates *Habenaria radiata* (Orchidaceae)」が「アメリカ昆虫学会誌」に掲載された。
- ④ 第2学年SSH系生徒の「理科課題研究」について、指導に協力していただける大学教員の数を、2名から5名に増やすことができた。

(2) グローバルな人材育成プロジェクト

「SSHベトナム海外サイエンス研修」での、英語プレゼンテーションとディスカッションの他、本校の環境保全研究フィールドとベトナムでの新たな探求活動との結合を目指したフィールドワークを継続実施し、貴重な水質検査データを蓄積することができた。

(3) 科学教育に関するネットワークプロジェクト

- ① 大学院博士課程前期生から大学1年生までの卒業生85名が所属する「矢田の丘里山支援チーム」が県協働推進課主催「地域貢献サポート基金」に応募し、校内環境保全ホテル再生プロジェクト基金を得るなど、OBによるSSH事業支援活動が、大きな成果を上げた。
- ② 本校の研究開発の成果の普及を目指した、SSH校教員と奈良県学校園教員向けの「平成27年度学校ビオトープの構築と里地里山環境教育実践研修会」を2日間開催でき、JSTの主任調査員の指導助言も得て、当初の目的を達することができた。

○実施上の課題と今後の取組

- ・卒業生がSSH活動に関わることの重要性を理解し、「卒業生と高校生のシンポジウム」等の事業を計画し、より日常的な共同学習の場を設定すること。国内の様々なコンテストや学会発表への応募を継続し、研究内容も充実させる。
- ・科学のトップランナー育成を目指し、法人をあげて生徒全員の探求活動を支援していくこと。
- ・「卒業生ネットワーク」を活用し、SSH事業の卒業生に対する効果やその後の進路、並びに意識の変化・変容について追跡し、評価をしていく。

平成 27 年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題

第 2 章 研究開発の成果と課題

① 研究開発の成果

平成 26 年度の SSH 中間評価での指導を踏まえ、本校の研究開発の改善に資するため、本年度、従来の高校 2 年生からの「文系・理系・SSH 系」という分類を、「文系・SSH 系」と改めた。

それに伴い従来の「SSH 系」は「**SS 発展コース**」と名称変更した。

これにより、高校 2 年生の SSH 教育課程対象者全員を「SSH 系」と呼べるようになり、実際の運用とも合致し、本校の SSH 教育課程の特徴をよく示すことができた。

(1) 自然科学への興味・関心・能力の向上プロジェクト

- ① 「学外サイエンス学習」・「SS 公開講座」・「SS 出前講義」の生徒アンケート全回数分をまとめたところ (9・22・25 ページ)、「今後さらに深く学びたいと思うか」の問いの評価において、「大いに」から「まあまあ」までの肯定的な評価が昨年度より約 2% 上昇し、79.9% から 81.7% となった。事業内容の精査と工夫、保護者会での毎回の事業報告、SSH 通信「らしんばん」の配布、ホームページの充実等の広報活動の活性化によるものと、「年間計画の事前周知」と「SSH 案内パネル」の工夫、「研究者と生徒との交信の増大」などの生徒とのコミュニケーションを増やす工夫がアンケートに現れてきたと評価する。

- ② 「学外サイエンス学習」は高校 1 年生必修の学校設定科目「SS 基礎」内で、学校周辺や連携大学・研究機関へ足を運び、その施設設備を利用して、科学全般の入門的な講義や実習を受講する研究開発である。科学系の「学外サイエンス学習Ⅰ」と、「大和学」という名称で、寺社や文化財を科学的な視点から探究するフィールドワークや講義を行う「学外サイエンス学習Ⅱ」があり、月・火・木曜日の午後の時間割をこの学習に充てている。本年度の学外サイエンス学習 1 回に要した平均時間は昨年度同様、5.5 時間であった。本年度の実施は、クラス単位で学習ができるように改善したことにより、昨年度は各選択コースによって、実施回数に差ができたが、本年度はすべてのクラスで 4～5 回ずつ実施することができた。

アンケートの生徒評価では、「大いに」～「まあまあ」の肯定的評価が「学外サイエンス学習Ⅰ」96%、「学外サイエンス学習Ⅱ」のフィールドワークでは 100% となり、評価は上がってきている。

また、校内環境保全研究フィールドを使った「**環境保全実習Ⅰ**」では、田植えから稲刈り・脱穀までを体験できたことで、同様の評価が 92% となった。以上より、「生徒に実験や体験学習を通して、基礎的な科学リテラシーを身につけさせる」開発目標は、良好な形で達成することができた。

- ③ SS 公開講座と SS 出前講義の充実について、「**SS 公開講座**」は土曜日の午後に 2 時間以上の時間を取り、本校の生徒全員と保護者を対象に、余裕のある時間の中で実験や実習あるいはフィールドワークも視野に入れ、全国から講師を招く取組で、広い分野から最先端の研究内容や、現場の話題を提供していただき、「科学的好奇心」を触発し、「科学的探究心」を育むことを目標としている。

本年度の参加者総数は生徒 272 名、保護者 58 名、アンケートの生徒評価では、昨年度から本年度にかけて、肯定的評価が 85%→95% となっており、おおむね目的を達成している。本年度は、「情報デザイン」学習の一環として、編曲家と手遊び歌講師を招いて、音楽と動作による脳の活性化の実習といったユニークな講座も開講することができた。今後も、タイムリーな演題や、どうサイエンスと繋がるのか興味を持てるような講師や内容を、年間 4 回開催できるように努力したい。

「**SS 出前講義**」は近隣の国立大学である大阪教育大学や奈良女子大学・奈良教育大学・京都大学などとの連携講座で、平日の放課後に生徒を対象に、大学教員による 90 分程度の出張講義を行い、生徒の科学への好奇心を醸成する取組である。計画通り、新たに大阪工業大学と連携を取ることができ、連携大学が私大へと広がった。

本年度は後述の「平成 27 年度学校ビオトープの構築と里地里山環境教育実践研修会」実施のため 1 回少ない全 6 回の開催であり、昨年度から本年度の「SS 出前講義」の参加者は、生徒 460 名→339 名に減少した。それでも、年度末のアンケートの生徒評価では、昨年度から本年度にかけて、「大いに」～「まあまあ」の評価が 91%→96% と 5% 伸び、平日の授業終了後の行事参加者数としても

安定してきている。

この2つの取組による生徒の変容であるが、「今回のテーマに関して事前の知識はあったか」の問いの回答率は肯定的評価が37%→40%で、「受講して知識・理解は深まったか」は93%→91.5%であった。また、「今後さらに深く学びたいと思うか」の評価において、「大いに」から「まあまあ」までの肯定的な評価が80%→81%であった。このことから、受講前に比べて未知の領域の知識量は大幅に増え、そのうちの90%の生徒がさらに深く学びたいと感じるという変容を見て取ることができる。

- ④ 本年度科学部の部員数は33名で、創設4年目の**SS研究チーム**は、昨年度の18名から、本年度は16名となった。35ページに記載したとおり、両団体は必要なときは共同で活動し、または別個に研究活動を続けており、1年間で約35の対外活動に従事した。なかでも、SS研究チームは大きく2グループ（放射線グループと生物グループ）に分かれて活動を継続しており、放射線グループは同じSSH校の福島県立福島高校グループとの共同研究を進めている。生物グループは本年度、学校代表としてSSH生徒研究発表会にポスター参加したほか、日本自然再生学会や日本植物学会・日本動物学会での発表（優秀賞）等で活動の幅を拡げている。SS研究チーム生徒による英語論文「Diurnal Skipper *Pelopidas mathias* (Lepidoptera:Hesperiidae) Pollinates *Habenaria radiata* (Orc hidaceae)」が「**アメリカ昆虫学会誌**」に掲載された事も特筆に値する。
- ⑤ 奈良学園中学校との連携では、7年前より中学校第1学年を対象に、校内環境保全研究フィールドを使い、年2回の環境研修を実施しており、**SS発展コース**選択生徒は、「矢田の丘里山支援チーム」と共に、この研修にTAとして参加し、将来の科学技術系人材の基礎となる環境保全に対する素養を中学生に伝えることで、自らの学びを深め、コミュニケーション能力を磨いている。
- ⑥ 高校第2学年**SSH系**生徒全員を対象に「**理科課題研究**」を継続した。生徒は全員(184名)が「理科課題研究」をスケジュール通りにこなし、すべての研究を「生徒研究論文集」に掲載することができた(理科課題研究のテーマ一覧(全40件)を19ページ～21ページに掲載)。また、理科課題研究の評価は昨年同様、理科教員により、「SS物理」、「SS化学」、「SS生物」の継続履修7単位のうちの1単位分として、第2学年末の成績に組み入れた。
- ⑦ 高校第2学年生徒を対象に、「**SS国内研修**」を6回(3月予定分を含む、29ページ参照)実施した。第2学年SS発展コース選択者を除く生徒を対象に、本校と連携した大学・研究機関やネットワークを築いたNPO団体等でサイエンス研修を行った。この研修は、長期休業等を利用して大学や研究施設を訪ね、日常では体験できない高度な宿泊実験実習を体験し、教員や担当者とも交流して、科学への関心や理解を高めていく取組で、本校教員1～2名の引率のもと、6名以下の生徒で実施する、小規模で密度の高い研修である。少人数のため、アンケートは実施していないが、個人の報告書によると参加者全員が「大学院生や担当の先生、または担当者と身近に接することができ、サイエンスへの興味と探究心を向上させることができた」と答えている。すでに、研修先の大学への進学を希望する生徒も現れており、連携先の科学分野に興味や研究心を抱いている生徒にとっては、かけがえのない学習効果をもたらす研修であると評価している。

(2) グローバルな人材育成プロジェクト

- ① 「**SSHベトナム海外サイエンス研修**」(40ページ～44ページ参照)について、**SS発展コース**選択生徒全員が参加する行事であり、入念な準備をして実施した。5泊6日の行程の中で、非常に多くの課題をこなすタフな行事であるが、派遣生徒の変容度は大変大きく、学習への意欲を増幅させた結果、進路志望もより高い大学を目指すという状況である。

平成26年度の間評価でご指摘頂いた、「英語力の育成と国際的資質の向上並びに、派遣生徒の学習へのモチベーションの高まりを他の生徒達にどのように伝えて一般化するか」という課題を抱えているものの、「海外の大学・高校等と科学を通して交流を行うことで、科学への興味・関心および能力を高める」目標は達成しつつあるといえる。さらに、この研修を継続し、ベトナムに本校サイエンス研究の根を下ろすための研究拠点を構築し、継続した科学的データを蓄積することが必要である。

- ② 「**SS英語**」での科学的発信力の育成

第1学年開設の学校設定科目「SS英語(1単位)」では、生徒全員が国際的な科学的発信力を身につけることを目標とし、科学・技術分野の英語教材を幅広く学習することにより、現代科学の様々な課題に目を開き、科学的なものの見方と広い視野を身につける。併せて、昨年度より、ネイティブスピーカーとして本校ALTによるリスニング力の伸長も目指し、理数科目の授業で取り扱う内

容とも関連性を持たせた。昨年度から本年度にかけて、「大いに」～「まあまあ」の肯定的評価が92%を維持した。

- ③ SS 発展コース選択生徒に、理科課題研究の英語論文を課し、その論文集を「**Grade 11 Scientific Research**」として刊行した。高校生の間に英語で科学論文を書き上げ、独特の専門的な口調も学ぶことで、科学的な思考力と、将来の科学的人材に必要な発信力を身につけることができた。

(3) 科学教育に関するネットワークプロジェクト

- ① 広報活動の充実に取組んだ結果、すべての事業で昨年度と同じかそれを上回る肯定的なアンケート結果が得られた。また、「**奈良学塾**」の定員増等、地域との交流発信事業の拡充にも力を入れたところ、アンケートでは、「満足度」の項目で保護者も小学生も全員が「大いに満足」～「まあまあ満足」と回答しており、事業目標を達成しつつある。
- ② 平成 20 年に、本校の環境保全学習をサポートし、卒業生のネットワークを拡げることがを目的に、卒業生により設立された「**矢田の丘里山支援チーム**」は、大学院博士課程前期生から大学 1 年生まで 85 名の会員を擁する組織に成長している。奈良県「地域貢献サポート基金」にも応募し、ホテルサンクタリプロジェクト基金を得るなど、OB による SSH 事業支援活動が、大きな成果を上げた。この、持続可能な循環型の人的支援システムの確立と、支援チーム会員が所属する大学の研究室や教員ともネットワークを構築することで、より大きな、新しい科学教育ネットワークが構築できつつある。
- ③ 本校の研究開発成果の普及を目指した、「**平成 27 年度学校ビオトープの構築と里地里山環境教育実践研修会**」を 11 月 21 日（土）と 22 日（日）の 2 日間開催でき、JST より南地区主任調査員の指導助言も得て、当初の目的を達することができた。

(4) 表彰

本校の環境保全の取組と、「矢田の丘里山支援チーム」の活動が評価され、（公財）日本生態系協会主催の「全国学校・園庭ビオトープコンクール 2015」で上位 5 賞の一つ「**ドイツ大使館賞**」を受賞した（60 ページに参照）。

② 研究開発の課題

- ① 中間評価で指摘をいただいた、高校第 2 学年の **SSH 系** 生徒数に対する **SS 発展コース** 生徒数の割合を現在から上昇させる手段を講ずること。
- ② 本校の SSH 事業の大きな特徴である、校内環境保全研究フィールドを用いた研究開発で得た研究成果を、次は他の SSH 校生徒へ普及していくこと。そして、同様の研究開発課題を持つ全国の SSH 校と連携をしていくこと。
- ③ 卒業生が SSH 活動へ関わることの教育効果を理解し、卒業生 85 名が在籍する「矢田の丘里山支援チーム」の現役大学生や大学院生を活用した「卒業生と高校生のシンポジウム」等の事業を計画し、より日常的な共同学習の場を設定すること。
- ④ 世界遺産「法隆寺」に隣接し、斑鳩という日本の黎明期の自然環境を残す、本校の環境保全研究フィールドでしかできない探求活動を開発し、「SSH ベトナム海外サイエンス研修」の環境研修と現地フィールドワークを結合させる。そして、理科だけではなく、他教科にも拡がりをもつグローバルな SSH 環境保全プログラムを継続して構築していくこと。
- ⑤ SSH の人材育成は、高校を卒業してもその効果を追跡していくべきであり、「矢田の丘里山支援チーム」などの「**卒業生ネットワーク**」の協力を得て、SSH 事業の卒業生に対する効果やその後の進路、並びに意識の変化・変容についても追跡していく研究開発を新たに事業に加える。
- ⑥ 科学のトップランナー育成を目指して、法人をあげて生徒全体の探求活動を支援していくこと。

奈良学園高等学校 スーパーサイエンスハイスクール事業 概念図

全体の指導・助言・評価

文 部 科 学 省

奈良県教育振興課

本校の
課題

- ① 科学への興味・関心・能力の向上 ② 国際化時代への対応能力の向上
③ 科学教育をサポートするネットワークの充実

研究開発
課題

グローバルな時代を担う科学技術系人材を育成するため、
3プロジェクトを実施する。

主な
取組

自然科学への興味・関心・
能力の向上プロジェクト

グローバルな人材育成
プロジェクト

科学教育に関するネット
ワークプロジェクト

取組の
方針

- 体験する学習
- 考え、表現する学習
- 広げる学習

- 海外の大学等との交流
- 英語能力の向上
(特に科学分野)

- 大学等とのネット
ワークの拡大
- 地域への発信

目指す
生徒像

- 基礎的科学リテラシーを
備えた生徒
- 自分で考える生徒
- 広い視野の生徒

- 英語によるコミュニ
ケーション能力の高い
生徒
- 国際的な視野の生徒

- 大学等の研究機関に
関心の高い生徒
- 発信能力のある生徒

具体的
な取組

- 体験・実験学習
(高1「SS基礎」他)
- 学外サイエンス学習
(高1「SS基礎」)
- 理科課題研究
(高2・3「SS理科」)
- 生命倫理等の学習
(高2・3医進コース)
- SS公開講座
SS出前講義
(全学年対象)
- SS国内研修
(高2全員対象)
- 科学系部活動の充実
(SS研究チーム・
科学部・科学館を愛する
生徒の会等)
- 中学校との一貫教育
(中学での里山学習等)

- SSHベトナム海外
サイエンス研修
(ハノイ工科大学・
私立グエンシュ
高校等との交流
など。
(高2SS発展コース
「SS演習」)
- 「SS英語」で
科学英語の能力
育成(高1全員)
- 英語による論文
作成能力の育成
(高2SS発展コース)

- 大学、研究
機関のネット
ワーク拡大と
活用
(国公立大を
はじめとする
大学研究機関
の協力)
- 地域への
発信事業
「奈良学塾」
(学校からの
地域貢献・
交流)
- 卒業生・
保護者の
ネットワーク
の拡大と活用

フィード
バック

サポート

点検

点検

評価

各プロジェクトの取組について、① 進捗状況、② 成果(生徒の変容等)を
定期的に点検し、フィードバックする。

平成 26 年度の SSH 中間評価での指導を踏まえ、本校の研究開発の改善に資するため、従来の高校 2 年生からの「文系・理系・SSH 系」の名称を、「理系・SSH 系」を統合して「SSH 系」に改め、従来の「SSH 系」は「SS 発展コース」と改めました。

平成 27 年 4 月に法人理事会の承認を経て、奈良県地域振興部教育振興課にも届けを済ませておりますので、この報告書には新しい類型名称で記載をいたします。

第 3 章 研究開発実施報告（本文）

<テーマ 1> 自然科学への興味・関心・能力の向上プロジェクト

I 学校設定科目「SS 基礎」学外サイエンス学習

適用範囲 第 1 学年、3 単位、全員必修

特例内容 科学と人間生活（標準 2 単位）代替科目

開設理由 科学と人間生活の学習を土台に、生徒が基礎的な科学リテラシーを身につけ、「科学的好奇心」を喚起すると共に「科学的倫理観と発信力」の育成を目指す。

実施内容

生徒が基礎的な科学リテラシーを身につける主要な取組に位置づけ、「科学的好奇心」を喚起すると共に「科学的倫理観と発信力」の育成を目指す。この科目では、「科学と人間生活」の 2 単位分の教科学習と、体験的で発展的な実験・実習と、「学外サイエンス学習 I・II」並びに、「環境保全実習 I」を行う。

ア 「学外サイエンス学習 I」：学校周辺や連携大学・研究機関へ足を運び、その施設設備を利用して、科学全般の入門的な講義や実習を受講させる。「学外サイエンス学習 I」は年間 6 回程度実施し、実施に当たっては奈良という本校立地の郷土性・地域性を生かした視点を意識して授業計画を作成する。

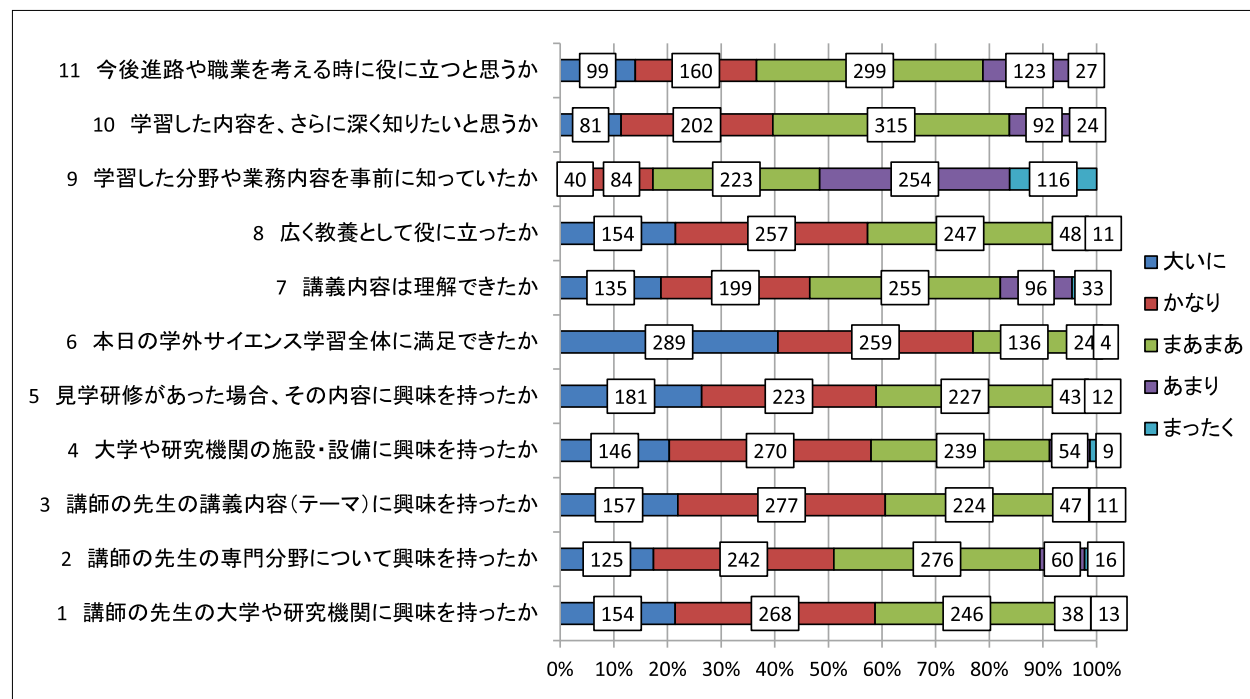
この学習は、平日の午後に 2 時間連続の時間割を組み、バスなどを利用してクラス単位で連携大学・研究機関へ移動し、学習を完了する。

イ 「学外サイエンス学習 II」：史跡、文化財、遺物などを科学的な視点から探究する。

「大和学」という名称で、法隆寺・法起寺・法輪寺・中宮寺など、徒歩圏にある古刹での現地研修や文化財を用いた講義も行う。地域性を生かしたカリキュラムで、郷土に対する科学的理解を深める。

ウ 「環境保全実習 I」：自然と人間生活との関わりについて、持続可能な循環型社会の仕組みを学ぶ。この実習には里地里山環境を残している本校の校内環境保全研究フィールド約 13ha を使い、本校理科教員の TA（ティーチングアシスタント）として、本校卒業生で組織した「矢田の丘里山支援チーム」と和歌山大学学生等の協力を得る。この結果、将来の科学技術系人材の基礎となる環境保全に対する素養を身につけることができる。

〔全学外学習のアンケート集計結果〕



平成27年度 SS基礎 (学外サイエンス学習ⅠⅡ・環境保全実習Ⅰ)一覧表

クラス	4月7日(火)	6月18日(木)	6月23日(火)	9月4日(金)	9月8日(火)	9月10日(木)	9月14日(月)	9月17日(木)	9月29日(火)	10月5日(月)	10月8日(木)
A組 40名	学外サイエンス学習ガイダンス	環境実習Ⅰ 田植え					神戸大 理 素粒子 坂本先生			京都大 工学研究科 後藤先生	
B組 39名					京都大 工学研究科 後藤先生				神戸大 海事科学部		
C組 38名											
D組 41名				3限 SS公開授業 加納先生		大阪府 水産技術C 鍋島先生		榎原考古学 研究所 奥山先生			大阪府 水生生物C 上原先生
E組 32名			神戸大 理 素粒子 坂本先生		榎原考古学 研究所 奥山先生				神戸大 海事科学部		

クラス	10月22日(木)	10月26日(月)	10月29日(木)	11月10日(火)	11月12日(木)	11月16日(月)	11月19日(木)	11月24日(火)	11月26日(木)	12月3日(木)	1月21日(木)	2月18日(木)
A組 40名		神戸大 理学部 荒川先生	環境実習Ⅰ 稲刈り			大教大 モダン物性 深澤先生				環境実習Ⅰ 脱穀		
B組 39名				神戸大 理 素粒子 坂本先生				斑鳩FW 吉川先生+ 工藤先生 化学教室				
C組 38名	神戸大 理学部 菅原先生				神戸大 理 素粒子 坂本先生						近畿大 原子力研 若林先生	東教大 文化財 青木先生
D組 41名							神戸大 理 素粒子 坂本先生		京府大 精華町農場 寺林先生			
E組 32名						大教大 モダン物性 深澤先生						

I-1 神戸大学 理学部 素粒子論研究室・粒子物理学研究室

実施日 平成27年6月23日（火）、9月14日（月）、11月10日（火）・12日（木）・19（木）
講座名 素粒子と宇宙
講師 坂本 真人 先生（神戸大学理学部物理学素粒子論研究室）
竹内 康雄 先生、山崎 祐司 先生、越智 敦彦 先生、矢野 孝臣 先生、鈴木 州 先生、
身内 賢太郎 先生（以上神戸大学理学部物理学素粒子物理学研究室）
参加者 高校1年生全員

目的 一見対極にある素粒子物理学と宇宙物理学が、実は表裏一体をなしていることを学び、我々の宇宙および自然の基本法則について興味を深める。あわせて、テレビや新聞で報道される素粒子や宇宙に関するニュースを読み解く能力も養う。

内容

前半は、坂本真人先生からご講義を頂き、「自然界における左と右」「粒子・反粒子の対称性の破れと宇宙創成」「相対性理論の不思議な世界」「ニュートリノ振動とニュートリノの質量」「素粒子と4つの力」「逆2乗則の解釈」など、多岐にわたり学習した。

後半は、粒子物理学研究室内の各先生方から「暗黒物質とXMASS実験およびNEWAGE実験」「ヒッグス粒子とATLAS実験」「スーパーカミオカンデとニュートリノ振動」などについてご講義を頂き、実際に実験室を案内して頂いた。見学を通して、素粒子実験の目的や素粒子の検出原理、そして検出器の研究開発等について学習した。



【生徒の感想】

- ・物理という分野でも、さらに多くの分野が奥深く存在すると感じた。
- ・宇宙について興味があったので、講義にどっぷりつかって楽しむことができた。
- ・まだ正体ははっきりしていないダークマターに特に興味を持った。
- ・普段聞けない話が聞けて良かった。
- ・勉強に対する意識を持つことができた。
- ・動いているものと止まっているものの間で流れる時間が違うことは知っていたが、詳しく原理を知ることができて大いに興味を持った。
- ・物質と反物質の話と、4次元の話が印象に残った。まだ未解決のものがあ、聞いていてわくわくした。



I-2 大阪府立環境農林水産総合研究所 水産技術センター

実施日 平成27年9月10（木）
講座名 「水産技術センターの役割ー環境・漁業・生物多様性ー」
講師 鍋島 清信 先生（同研究所研究員）
参加者 高校1年生 41名
目的 水産技術センターの業務についての講義と、大阪湾の海洋生物の研究施設を実際に見学し、奈良県とつながる大阪湾の特徴と生物についての知識を得ると共に、重要魚種の増殖と維持管理にも最新の科学技術の成果が反映されていることを学ぶ。

内容

まず、鍋島先生の講義で、大阪湾の海洋としての特徴を学んだ後、オニオコゼやキジハタ等の高級魚の育苗生産の意義と、科学的知見を背景にしたアナゴの乱獲を防ぐための地元漁協との折衝や説得のお話を伺い、複雑なセンター職員の業務内容を知った。

講義後、センターの育苗生産施設を見学し、実際の生産規模を体感するとともにナマコやタコ、ヒトデなどの海洋生物にも直接触れて学ぶ実地体験学習も取り入れた。

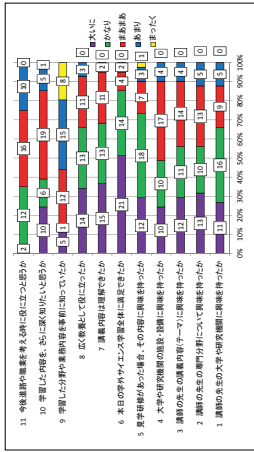
【生徒の感想】

- ・青潮という言葉を知り初めて聞いた。見た目はきれいなのに赤潮より悪いとは思っていた。
- ・地球温暖化の影響でウミケムシなど毒針を持った生き物が増え、魚や、漁業の網にも被害が出ることを恐ろしく思った。
- ・海を見守り、研究を行っている技術センターがあることは知らなかった。海の魚や貝をふやすことはとても大変なんだと驚いた。
- ・今後職業を選択する上で生物系が理工系が迷っているのとて面白い勉強になった。
- ・大阪湾にはあまり生き物はいるのではないかと思っていたが、多種多様な生物が住んでいることが分かった。
- ・生き物の体の形や特徴をじっくり見て不思議だと思うところには必ず理由があるということを知り、生物の体について興味を持った。
- ・海という自然を少しでもよくしようと努力しているところに熱意が感じられ、様々な工夫をしているのだと初めて気づいた。
- ・施設の見学や、触る体験はとても楽しかった。また、少しの工夫で魚が増えたり減ったりすることを知れてとても勉強になった。
- ・少し予算をかけて工夫するだけで魚が住み着く。少し魚のことを考えるだけで海環境が大きく変わるのはいすごいと思った。



検証

大学の先生による講義に偏りがちなSSH事業の中で、サイエンスに関わる関わり方には様々な方法があることを理解させ、さらには実際に「触れる」・「見る」・「匂う」などの方法で五感を働かせることのできる研修を組み込むことはきわめて重要である。その意味において、今回のような、最新の科学的知見を取り込んで、実業に生かす研究機関での研修は当を得ている。



I-1 神戸大学 理学部 素粒子論研究室・粒子物理学研究室

実施日 平成27年6月23日（火）、9月14日（月）、11月10日（火）・12日（木）・19（木）
講座名 素粒子と宇宙
講師 坂本 真人 先生（神戸大学理学部物理学素粒子論研究室）
竹内 康雄 先生、山崎 祐司 先生、越智 敦彦 先生、矢野 孝臣 先生、鈴木 州 先生、
身内 賢太郎 先生（以上神戸大学理学部物理学素粒子物理学研究室）
参加者 高校1年生全員

目的 一見対極にある素粒子物理学と宇宙物理学が、実は表裏一体をなしていることを学び、我々の宇宙および自然の基本法則について興味を深める。あわせて、テレビや新聞で報道される素粒子や宇宙に関するニュースを読み解く能力も養う。

内容

前半は、坂本真人先生からご講義を頂き、「自然界における左と右」「粒子・反粒子の対称性の破れと宇宙創成」「相対性理論の不思議な世界」「ニュートリノ振動とニュートリノの質量」「素粒子と4つの力」「逆2乗則の解釈」など、多岐にわたり学習した。

後半は、粒子物理学研究室内の各先生方から「暗黒物質とXMASS実験およびNEWAGE実験」「ヒッグス粒子とATLAS実験」「スーパーカミオカンデとニュートリノ振動」などについてご講義を頂き、実際に実験室を案内して頂いた。見学を通して、素粒子実験の目的や素粒子の検出原理、そして検出器の研究開発等について学習した。



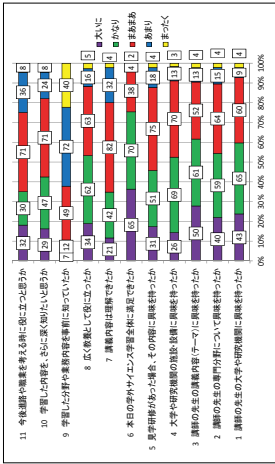
【生徒の感想】

- ・物理という分野でも、さらに多くの分野が奥深く存在すると感じた。
- ・宇宙について興味があったので、講義にどっぷりつかって楽しむことができた。
- ・まだ正体ははっきりしていないダークマターに特に興味を持った。
- ・普段聞けない話が聞けて良かった。
- ・勉強に対する意識を持つことができた。
- ・動いているものと止まっているものの間で流れる時間が違うことは知っていたが、詳しく原理を知ることができて大いに興味を持った。
- ・物質と反物質の話と、4次元の話が印象に残った。まだ未解決のものがあ、聞いていてわくわくした。



今年度も、これまで同様、難しさが良い意味で生徒の関心や探究心をくぐくぐことを期待しての実施であった。アンケートの結果や感想文から、期待通り、多くの生徒が難しさを感じたけれども興味の持てる内容であり、もっと深く知りたいと思うことがうかがい知れる。生徒たちは、高校では学び得ない事柄や最先端の研究について多岐に学ぶことができ、先生方のお話に熱心に耳を傾け質問を投げかけるなどの積極性が感じられた。

特に今回先生の研究テーマであるニュートリノ振動と、その意味とところを高校生に分かる形で説明下さり、本研修の目的の1つである「テレビや新聞で報道される素粒子や宇宙に関するニュースを読み解く能力の養成」にふさわしい内容となった。本研修は、生徒たちにとつて既存の知識を補完することができるとともに、新たな発見とさらなる関心の深まりを持ち帰り日々の学びに繋げることできる大変有意義なものであった。



I-3 地方独立行政法人 大阪府立環境農林水産総合研究所水生生物センター

実施日 平成27年10月8日(木)
場所 大阪府水生生物センター 大阪府寝屋川市
講師 上原 一彦 先生
参加者 高校生 41名
目的 国の天然記念物に指定されているイタセンバラについて学び、この魚を守るためにどのような努力がなされているのかを知る。

内容

1. 講義

上原先生より「生物多様性の保全とセンターの業務」に関する講義を受講した。イタセンバラの生態についての解説や、淀川のワンドに生息するイタセンバラを保護するための活動についてのお話があった。取り組みをしていく上で苦労されたことや、地域の人たちとのつながりの大切さを知ることができた。

2. センター施設見学

水辺ビオトープの見学では、水辺に集まる生き物の種類などを教えていただいた。季節がら、生き物の種類は少なかつたがメダカやオヤマジャコシを観察できた。さらに、本館の展示水槽では、淀川に住む魚や、イタセンバラの成魚を見学した。また、産卵行動のビデオを鑑賞し、不思議な生態を学んだ。

【生徒の感想】

- ・たった1種類の魚を守るために色々な人が関わっていることに感動し、驚いた。
- ・わんどを守るために国に対して住民たちが立ち上がり防いだことに驚いた。
- ・イタセンバラは国の天然記念物であり、たくさんの方の協力があったって復活したということにすごく感動した。地域全体で一つの種を復活させようという動きが素晴らしいと思った。
- ・生態系を守るためには地域の人々の協力など必要なことが多いと思った。
- ・外来生物でも全てが害ではないと知った。
- ・イタセンバラの放流を市民が行い、密漁者も市民たちが注意していくという市民のそういう姿勢が大事だと思った。
- ・外来種を排除して在来種を増やすボランティアに参加したいと思った。
- ・淀川の生物の多さに驚いた。またイタセンバラが貝に卵を産み付けている映像がおもしろく感じた。
- ・特に「コイセンサー」が心に残った。まさか水質を調べるのにコイを使うなんて思いもよらなかった。
- ・わんどを埋め立てるという人間の自分勝手な開発に腹が立った。

検 証

生徒達は、生態系を守ることの大切さ、そしてその保全の大切さを知ることができ、自分たちができることは何かを考える良い機会となったと思う。



I-4 神戸大学 理学部

実施日 第1回 平成27年10月22日(木)
第2回 平成27年10月26日(月)
場所 神戸大学 理学部
講師 菅原 仁 先生、荒川 政彦 先生
参加者 高校生 74名
目的

大学1回生が受ける講義とほぼ同じレベルで講義をしていただき、研究の面白さや奥深さなど、大学での勉強を楽しむに思える経験をさせる。また、本校では開講していない地学分野の研究についての講義を受けることで、地学分野が幅広い知識と深い理解が必要であり、興味深い内容であることを気づかせ、進路選択の幅を広げる。

内 容

菅原 仁 先生

「液体窒素を使って極低温の世界を遊んでみよう」

絶対温度、オームの法則など学校で習った内容なども丁寧に復習していただきながら、最終的には超伝導の理論 (BCS 理論) という大学院生レベルのお話もわかりやすく説明していただいた。

荒川 政彦 先生

「惑星探査から明らかにされる小惑星の起源」

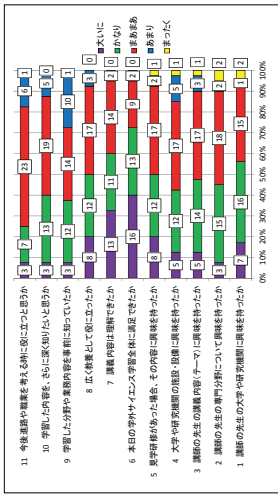
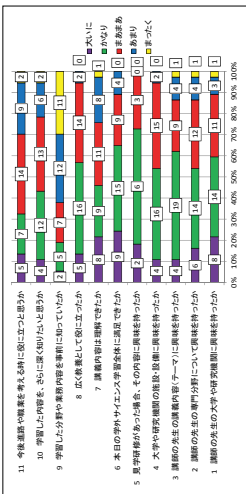
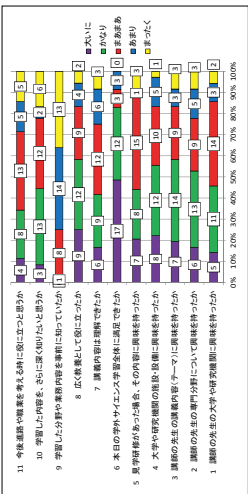
小惑星から取った試料から、惑星の形成過程や地球の水の起源などがわかることや、未知のことを知るためにいろいろな工夫し、実験器具を自ら作成して研究されていることを教えていただいた。

【生徒の感想】

- ・磁石の上で固定される超伝導を見たときは衝撃だった。
- ・学校で習った電気の話が役に立った。
- ・学校では地学の授業がないので不安でしたが、大変わかりやすい授業をしてくださり、だんだん興味を持って講義が聞けました。小惑星を研究することで惑星の形成過程が解明されることに驚きました。
- ・超伝導はとてもおもしろい現象だと思った。
- ・はやぶさについてあまり知らなかったが、今回の授業でよく分かった。惑星と小惑星の関係についてもっと知りたいと思った。
- ・本当に小さなカメラ1つを開発するのに何億円、3年と莫大な費用と人が関わっていることに驚いた。
- ・先生の説明がわかりやすく、基本的なところから教えてくださってとてもおもしろい授業だった。

検 証

学校の授業で習っている内容が含まれていたの生徒は興味を持って受講できていた。実験に対する考え方など来年行う課題研究の参考になったと思える。また、本校で開講していない地学に対しても興味を持ったようで、進路選択の幅も広がったと言える。



Iー5 神戸大学 海事科学部

実施日 平成27年9月29日(火)
場 所 神戸大学 海事科学部
講 師 宋 明良 先生(マリンエンジニアリング学科)、橋本 博公 先生(海洋安全システム科学科)
矢野 吉治 先生(附属練習船深江丸船長)
参加者 高校1年生 69名

目 的 本校は海のなない奈良県の出身の生徒が多くおり、海に対する馴染みが少ない。そのため、海に関する質問や研究があることを知っている生徒も少なく、進路の対象と考えている生徒も少ない。神戸大学海事科学部で講義を受け、施設を見学することで、視野を広げ、進路選択の幅を広げる。

内 容

まず、宋先生から海事科学部の説明をして頂き、海に関する総合的な研究の場であること及び卒業生は文理系問わず幅広く社会で活躍していることを教えて頂いた。
続いて、橋本先生による「海事科学研究の社会的貢献」と題したご講義を拝聴した。資源に乏しい日本では、海上郵輪送が欠かせないことや、自然エネルギーなどの新たな海洋利用、海底資源の探掘など、海事産業の発展に、当学部で行われている研究が大きく貢献していることを学んだ。

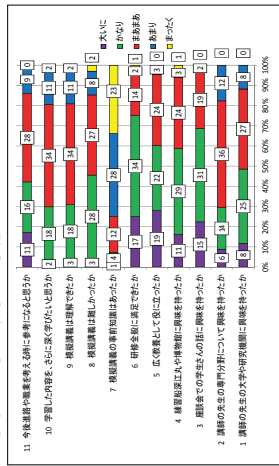
その後、本校卒業生の武田先輩から学生生活について語って頂いた。研究・アルバイト・旅行・サークルなど、充実した学生生活を知ることができた。
そして最後に、生徒達は3グループに分かれ、T Aの方々の誘導のもと、「深江丸の見学」「海事博物館の見学」「学生との懇談会」と3つの研修を順次行った。「深江丸」では、エンジン・燃料・機器類の説明、浸水や揺れへの対策の他、寝堂・食堂・トイレといった船内生活に必要な設備の説明を受け、現物を目の当たりに多くを学んだ。また、「海事博物館」では、江戸時代の菱垣廻船や檣廻船などの構造やその歴史的背景をはじめ、海事の歴史と未来について広く学習した。
学生の方々とこの座談会では、「海事学部を希望した理由」や「大学でどのような研究しているか」といった、生徒達の知りたいことを直にお聞きすることができた。

【生徒の感想】

- ・奈良に住んでいるので、海に関わる知識はあまりなかったが、海を越えた物流について考えたったり、海の生態系や安全性、資源について学ぶなど、様々な分野から海を研究する学部だと知った。
- ・海事科学部にたくさんさんの学科や研究分野そしてそのための方法があることに驚いた。
- ・海事関係や流通について興味を持った。また、さまざまな職業があることを知り、将来について考えたいと思った。
- ・講義を受けて海に関係する問題に取り組んでいる学部だと知り、かなり興味を持った。
- ・船の水への抵抗を1%減らすことができれば何億円の利益が出るのが分かった。船の形を考えたら高性能エンジンを作るのがに興味を持った。

検 証

本研修は、当学部で行われている研究が、数学・物理・化学・生物学・地学・社会学・経済学等の基礎学問の上に成り立ち、それらが有機的に結合していることを知る良い機会であった。そして、研究の土台として、今学校で学習している事柄も重要であることを痛感し、日々の学習意欲の向上にも繋がった。研修で得た知識や経験が、今後の進路選択の幅を増やすことに繋がりを、本研修の目的は達成できたと思う。



Iー6 京都大学 工学研究科 桂キャンパス

実施日 第1回 平成27年9月8日(火)
第2回 平成27年10月5日(月)
場 所 京都大学 桂キャンパス 工学研究科
講 師 後藤 忠徳 先生他
参加者 高校1年生 第1回:38名 第2回:40名

目 的 卒業生研究者の在籍する、京都大学桂キャンパスにある工学研究科を訪ね、大学院の規模の大きさと研究環境を見ることができ、将来の進路を見通す視野を広げる。

内 容

1. 講義

本校の卒業生でもある後藤忠徳先生の講義を拝聴。先生は地中レーダーなどを利用した地下探査が専門で、地盤の構造解析、地下水や地下資源の探査、防災の観点からの活断層探査など、多角的に探査技術の研究・開発を行っていることを教えていただいた。はじめに、工学部地球工学科についてご説明いただいた。

2. 見学

高橋良和先生の研究室では、日本一大きい実験施設を見学させていただいた。また、土木の研究において今習っている物理や数学を駆使してモデルを作っていることを教わった。

風洞実験ではエッフェル型と呼ばれる矩形断面の大型風洞が設置されていて、それを実際に稼働させてくださった。実際に起こる問題を数値モデルに表し、現象を再現する実験手法を教えていただいた。

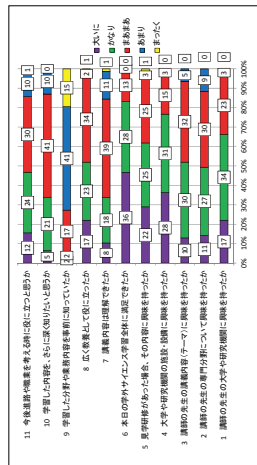
肥後陽介先生の研究室では、液体化ハザードマップを作成する研究のお話とメタンハイドレードを取り出したときの地盤の影響についての研究の話を聞かせていただいた。ここでも、物理や数学を駆使してモデルを作っていることを教わった。

後藤先生の研究室では、X線を使って岩石試料の元素を同定する実験を見せていただいた。また後藤先生のご専門の電気で地下構造を見える地下探査や海底熱水鉱床などのお話も聞かせていただいた。また、走査型電子顕微鏡で岩石の表面を見せていただいた。

検 証

生徒達は、次々と手を上げ、素朴な質問をしていた。先生方は、それらに丁寧に丁寧に答えていただき、疑問に思うことの大切さを教えていただいた。生徒の感想には、「楽しかった。」「工学や研究に興味を持った。」「日頃の勉強の大切さがわかった。」など、同じような感想がたくさんあり、多くのことを学ぶことができた。

また、地球工学の研究は資源、防災、環境の分野で社会貢献をしており、それは今生徒たちが勉強している物理、化学、数学、英語などが直接役に立っていると感じていただいた。生徒たちにとって、勉強をする本当の意味がわかりやすく実感できた大変有意義な研修であった。



I-7 大阪教育大学 理科教育講座 物理・モダン物性研究室

実施日 平成 27 年 11 月 16 日 (月)
場所 大阪教育大学
講師 理科教育講座物理・モダン物性研究室の学生の皆様
(西口様、中川様、内田様、奥野様、雷井様、江端様、玉本様)
参加者 高校 1 年生 72 名

目的 身近ではあるが、なかなか体験できない諸現象を実験を通して楽しく学ぶことで、生徒達の科学的知識と科学に対する興味・関心を深める。

内容

まず、江端雄之助様より科学館活動を行う意義や活動内容などを、また、本校卒業生で当研究室で学んでおられる玉本武様から大阪教育大学について、それぞれお話頂いた。
その後、生徒達は 5 グループに分かれ、予めご用意頂いた実験ブースを順次回り、ジャイロ効果、電磁石、太陽電池、共振、静電遮蔽、光、音などをテーマとした手作りの装置による実験を見せて頂いた。そして、実際に体験させて頂きながら、各現象の理学的な説明について学びを深めた。

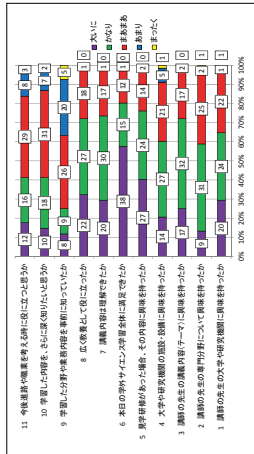
最後に、全員で「粉じん爆発」と「入浴剤と水の爆発実験」を見学し、そのしくみについて考えた。

【生徒の感想】

- ・分かりやすい説明で実験を見せてもらい、また体験もさせてもらって非常に楽しく科学について学ぶことができた。
- ・実験を見たことによって今まで知っていたことや知らなかったことを今より深く分かりやすく体験できてすごく良かった。
- ・科学館に遊びに行ったような感覚でとてもおもしろかった。
- ・教育学部について何も知らなかったが、とても分かりやすく非常にためになった。不思議なことがより細かく知ることができた。
- ・今回の学習でいろいろな実験を体験することができた。特に、ジャイロ効果と電気のおりの実験に興味を持った。今後このような貴重な体験を大切にしていきたい。
- ・LED の光を太陽電池で取り入れて、電気エネルギーに変換させスピーカーから音を出す仕組みに驚いた。
- ・物理はいつも問題を解いてばかりだったのでイメージしづらかったが、今回たくさんの実験を見せていただいた理解が深まった。
- ・光ファイバーを利用した実験でテレビについて学べた。カラーテレビと白黒テレビの光の入り方の違いが分かった。
- ・小中学校で習った理科の知識を使ってたくさんの実験を見せていただいたおもしろかった。忘れていた知識を思い出すことができて身近なものに使われていることが分かって、難しいと思っていた分野も身近に感じることができた

検 証

当日の様子や感想文等から、生徒たちは普段の座学とは全く違う表情で、本当に楽しんで科学の不思議さ、面白さに魅了されたことがうかがいが知れる。教科書ですでに学び、知識としてはあるが、実感のなかった諸現象を、身近な材料を使って、目の当たりに見せて頂いたことは大変有意義であった。これでも、生徒たちの科学に対する興味・関心は一層深まり、日々の学習の原動力に繋がるものと思われる。



I-8 京都府立大学 生命環境学部附属農場

実施日 平成 27 年 11 月 26 日 (木)
場所 京都府立大学精華キャンパス 京都府精華町
講師 寺林 敏 先生
参加者 高校 1 年生 41 名
目的 養液栽培の最新技術や現状について学び、今後の農業のあり方について理解を深める。

1. 養液栽培について

養液栽培のしくみや、オランダの養液栽培、養液栽培のメリット・デメリット、植物工場についての講義があった。
養液栽培は、作業が楽になることや、栽培できる期間が長いのでたくさん収穫できること、与える肥料の配合によって必要な用途の野菜が作られることなど、いい面もたくさんある。しかし、初期投資が大いことや、栽培できる作目が限定されるなど問題点もある。また、植物工場は土を一切使わないので、無菌、無農薬で生産でき、人工光を使えば季節、天候にも左右されずに野菜を供給できる。さらに、イチゴの水耕栽培やトマトの例などの紹介や、南極や宇宙での水耕栽培の利用についてのお話もあり、養液栽培についての理解を深めた。

2. 農場見学

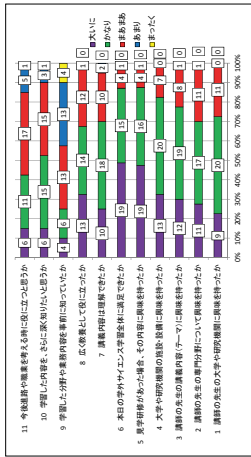
水耕栽培を行っているハウス以外にも、果物の品種改良や、苗を作っている現場の様子を見学した。また、果樹園では、果実がよく実るようにする工夫や、冬の間に行う作業を教えていただいた。
樹形を整えるための枝の剪定方法やブドウの樹皮の剥ぎ取り作業を学んだ。ブドウの試食もさせていただいた。

【生徒の感想】

- ・腎臓に疾患のある人が多く食べることができると、カリウムの少ない果物を作ることができるということは養液栽培の長所だと思った。
- ・外の見学で、トマトの栽培方法（培養液で酸素を回す）が興味深くてよかった。
- ・土なしで植物を育てられることに驚いた。衛生面も安全でこれからさらに広まっていく欲しいと思う。
- ・植物を育てることが医学につながることに驚いた。
- ・実際に良い環境でいろいろな作物を育てているのがよかった。また、養液栽培をしている農場も見ることができて構造理解にも役立った。もしも養液栽培が発展したら貧しい国でも野菜を育てることが可能であると思った。
- ・養液栽培は今後の農業の発展に必要なものだと思った。土壌で栽培したものとは味が変わらないか食べ比べてみたかった。土なしでもニンジンが成長していたことも面白く不思議だった。
- ・これからサトイモなど、先生の実験を詳しく知れてよかった。私もそのような実験に携わってみたい。

検 証

養液栽培についての知識は、あまりなかったようだが、今回の講義を受けて、理解が深まり、興味を持ったようである。よりよい野菜や果樹を作るためのさまざまな工夫に関心をもって、視野が広がった研修であった。



1-9 近畿大学 原子力研究所

実施日 平成28年1月21日(木)
場 所 近畿大学 原子力研究所 (東大阪キャンパス)
講 師 若林 源一郎 先生、堀口 哲男 先生
参加者 高校1年生、38名

目 的 現在実際に使われている大学の原子炉(研究炉)は2基だけであり、そのどちらもが大阪にある。大阪府能取町にある京都大学原子炉実験所と今回研修に伺った近畿大学原子力研究所である。昨今、放射線や原子炉への誤解も多く、福島第一原発事故後は風評被害など二次災害も起きている。実際に原子炉へ伺い、実験を通してこれらの正しい理解や正しい情報を読み取る力を育む具体的な機会となることを目的とする。

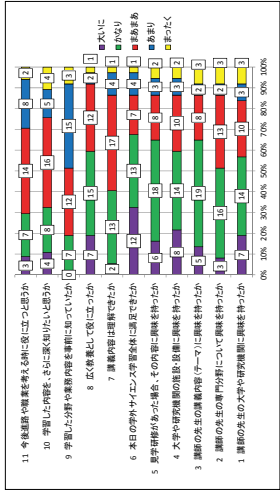
内 容

到着すると、まず生徒証明書による人物確認と入構許可証の交付を受け、研究施設の立ち入りが厳重に管理されているのを生徒達は実感した。研修は、放射線計測の体験実習と原子炉の見学を、2班に分かれて交代で行った。放射線計測は、若林源一郎先生による放射線の基礎知識や線量計の使い方などの講義の後、実際に計測器を用いた体験実習をさせていただいた。計測対象はクリスタルガラス・御影石・乾燥コンブ・湯の花・肥料といった身近な試料について調べた。身近な物からも放射線が出てくること、普段の生活環境内でも自然放射線にさらされていることなど、計測実習を通して実感することができた。

研究用原子炉「UTR-KINKI」の見学は堀口哲男先生にご案内いただいた。放射線管理区域に立ち入るにあたり、厳しいセキュリティチェックを経、原子炉が設置されている部屋へと入った。堀口先生から核分裂反応の原理、UTR-KINKI や燃料棒の構造、制御棒のしくみなど、パネルや模型を用いてわかりやすく説明していただいた。また、実際に原子炉の上に乗せていただいたという貴重な体験もさせていただいた。生徒達は、初めて目にする原子炉に驚きながら、先生の解説に熱心に耳を傾けていた。今回の研修で、生徒達は放射線や原子力に関する知識や理解を深めるとともに、原子炉を実際に見るという貴重な体験をすることができた。

検 証 生徒達の感想もアンケート結果からもこの分野をさらに深く学んでみたいという前向きな姿勢が得られたと感じる。代表的な感想は下記である。

- ・福島第一原発について詳しく知ることができて良かった。危険ともとれる原子力は付き合い方次第で人類の進歩に協力できるのかもしれないと感じた。
- ・原子力の火を絶やさなきゃ絶やさざるべきかは、今後さらなる議論や技術開発が行われた上で論じられるべきであると感じさせられ、これからもこの分野に興味を持って接するべきだと思った。
- ・全国の大学で2校しか置いていない貴重なものを見させていただき、授業も分かりやすく、とても充実した時間だった。



1-10 奈良県立橿原考古学研究所

実施日 第1回 平成27年9月8日(火) 第2回 平成27年9月17日(木)
演 題 「考古学を科学する」
講 師 奥山 誠義 先生、吉村 和昭 先生
参加者 第1回 32名 第2回 41名
目 的 自然科学が考古学研究に果たす役割について理解し、研究活動の現場を見学する。

内 容 最初に奥山先生から文化財の保存科学に関する講義を受け、続いて、吉村先生に研究所内の見学案内をお願いした。そして、最後に附属博物館で先生方に展示物についてお話を伺った。講義では、出土遺物の分析や保存において科学研究の成果が大きな役割を担っていることを解説いただいた。また、出土した千年以上前の木材に実際に触れて、その様子を観察させていただくなどした。研究所の見学では、普段は見ることのできない研究施設を見させていただき、文化財保存の実際の様子を知ることができた。博物館の見学では、生徒たちの質問に答える形で、先生方に展示遺物の解説をいただいた。

【生徒の感想】

- ・保存学という特殊なものに初めて触れすごくよかった。
- ・考古学研究所は文系のことばかりしていると思っていたが、理系で自然科学のことまでいて驚いた。理系でも文系の知識は必要だと思った。
- ・実際に木に触れたり保存するのに使う薬品を見ることができ貴重な体験になった。
- ・色々な技術に科学が使われていることが改めて分かり、とても科学は大切だと思った。
- ・復元する過程を知ってから博物館に行ったので、おもしろく見られた。
- ・歴史や博物館に行くことが好きなので、その裏側が見られたことがうれしかった。

検 証

考古学における自然科学的手法の重要性を知ることができた。研究所の見学では研究や保存作業の現場を見せていただき、生徒たちの学問研究への関心が深まったように思われる。博物館では講義で伺った保存科学の成果を確かめることができた。講義の受講、研究所・博物館の見学を一緒にして行うことで、保存科学の全体像を提示できたように思う。



I-11 奈良教育大学 教育学部

実施日 平成 28 年 2 月 18 日 (木)
演 題 「奈良教育大学構内の遺跡と文化財の科学分析」
講 師 青木 智史 先生 (奈良教育大学)
参加者 36 名
目 的 自然科学が考古学研究において果たす役割について理解し、遺物の分析実習を行う。
内 容 はじめに、構内にある古墳と旧陸軍の煉瓦建築を見学し、現在の大学敷地が古代から奈良における重要な地域で、新薬師寺の旧境内でもあったことなどについて解説をいただいた。続いて文化財科学についての講義を拝聴し、X線撮影などの科学的手法の紹介を交えながら、見学した古墳からの出土遺物や新薬師寺旧境内遺構から出土した礎石や瓦についてお話を伺った。講義後には、携帯型蛍光X線分析器を用いた成分分析と、赤外線カメラを使った赤外線画像法の実習を行った。自ら機器を操作して、試料分析や画像撮影をさせていただいた。

【生徒の感想】

- ・奈良の遺跡に関する研究は、地元意識から身近に感じた。考古学は馴染みのない分野だったが、実際に遺跡を見ることができて、さらに詳しく知りたくなった。
- ・文化財研究における科学分析の方法を学び、歴史学と科学が結び付いていることを知った。人文科学にも自然科学の知識が必要なることを認識した。
- ・遺物の成分分析から、製作地や製作年代の推定が行えたり、色彩の復元が可能になったりするなど、文化財研究において自然科学が果たす役割が広範囲に渡ることに驚かされた。

- ・考古学の研究は、遺跡を発掘するだけでなく、科学的な視点からのアプローチが欠かせないものだとわかった。自分自身は将来ラテンアメリカの古代文明を学びたいと思っているので、今回の講義と実習は大いに参考になった。
- ・蛍光X線分析器や赤外線カメラなど、実際に研究に使われている機器を自分の手で操作して自由に実習させてもらったのは、とても楽しく貴重な体験で、夢中になってしまった。
- ・赤外線によって絵画の描線が浮き上がり、X線によって遺物の成分が明らかになるのを実際に体験して、文化財研究における自然科学の果たす役割が実感できた。

検 証

文化財研究に自然科学が果たす役割の大きさは、生徒たちにとって新鮮な驚きであったようである。見学した遺跡からの出土品を題材にした講義や、実際に研究で使用される機器を使った実習は、文化財科学がどのように活用されているのかを具体的にイメージするのに役立ったように思われる。また、大学構内の遺跡を見学することで、生徒たちは身近に文化財が存在するという奈良の地域的な特性を再認識したようであった。



I-12 京都大学 文学部 文学研究科

実施日 平成 27 年 11 月 24 日 (火) 13:00 ~ 17:00
演 題 古代斑鳩の土地計画を体感する
講 師 京都大学大学院文学研究科 吉川真司 先生
参加者 高校 1 年生 23 名
目 的 斑鳩地域のフィールドワークを通じて、古代斑鳩の土地計画を体感し、歴史も美地の調査を重視する科学であることを理解する。

内 容

京都大学の吉川教授に来ていただき、「古代斑鳩の土地計画を体感する」ということをテーマに生徒達とともにフィールドワークを行った。本年度で4回目、定番化してきている。本校は矢田丘陵に位置し、斑鳩にも近く、歴史的にも非常に恵まれた場所に位置している。今年度もその地の利を存分に活かし、実際に現地に訪れながら歴史を科学的に分析することの重要性を理解することを主眼とした。ルートとしては、以下の通りである。

- 1 法隆寺 (南大門~西院伽藍) 2 斑鳩宮跡 3 仏塚古墳 (横穴式石室の見学)
4 法輪寺 5 三井の井戸見学 6 法起寺 7 法起寺周辺条里

今回も事前講義の後、出発した。法隆寺周辺はかつて聖徳太子一族が住んだ地域である。そこで、北で20度西に振れる道、北で8度西に振れる道が混在することが分かっている。その道の様子は現在も残っている。その角度

の違いから、古代の壮大な土地計画が想定される。以上のことを、現地に赴いて実際に歩き、体感することができた。仏塚古墳の石室では、古代の建築技術を肌で感じることでできた。法輪寺では仏像を見学した。法隆寺にある仏像と形式的に似た同時代のものを見て、その関係性を理解した。さらに三井の井戸で古代井戸のレンガを見て、古代技術の高さを知った。続いて法起寺で古代瓦を見つけた。周辺の条里制のあとを歩いたりした。1町 = 108 m で画される古代の条里を、座学ではなく実際に歩いて体感することができた。今年はさらに、歩きながら、道のあちこちに古代の土器のかけらが落ちていたことも吉川教授からご教示いただき、いつも以上に生徒の関心が高まったように感じる。

【生徒の感想】

- ・地面に落ちている石のようなものが、平安時代の土器であったり、それを見ただけで何であるか分かるのはすごかった。今までただ見ていただけだった仏像を遠く見方で見れてすごく良かった。
- ・京大の教授と一緒にフィールドワークという貴重な経験ができて良かった。特に道の角度が時代によって違うのを実際に体験できたのが印象に残っている。
- ・昔の道が身近にあって驚いた。
- ・3次元計測やAR (拡張現実) の応用分野の広さや実用性が印象に残った。デジタル化された情報は半永久的に保存が可能で、文化財保存に大きな役割を果たせると思った。教育における活用など、身近な事例を挙げて説明していただいたので、わかりやすかった。

検 証

地図を手がかりにしながら実際に歩き、実地調査を行い、古代の姿を復元して古代人の考えに迫る。歴史の科学性に触れてもらえた。生徒のアンケートを見て、昨年同様、フィールドワークや講義そのもののへの満足感が高い。歴史の科学性という視点が生徒たちには新鮮に映るという点もあるだろう。この新鮮さが、生徒たちが将来に向けて勉学に励む動機付けの一つになって欲しいと思う。



I-13 化学実験教室

実施日	平成 27 年 11 月 24 日 (火)
場 所	本校 サイエンス館 第 1 化学室
講 師	工藤 博幸 (本校教諭)
参加者	高校 1 年 B 組 物理選択者 15 名
目 的	スーパーやコンビニで市販されている菓子（おやつ）を実際に調べ、その菓子の製法や食べたときに起こる現象にどんな科学が隠されているのかを見抜く力を養う。そして、それらが日本のものづくりの技術力であることを理解する段階を本講座の最終段階とする。

内 容

最初に、子どもたちに大人気である「わたパチ」（明治）を水に溶かし、溶解時に発泡して出てくる音を観察してもらった。コップを耳に当てると予想外に大きな音であることを実感したと思う。次に、わたパチの音が、「南極の水」の融解時の音と科学的には似ていることを伝え、なぜなのかを考察する時間を作った。南極に雪が降り、何十年、何百年、何千年という年月が空気を閉じこめて雪が圧縮されて水に圧縮固化していくメカニズムを理解してもらった。このわたパチが「二酸化炭素封入型のラムネ菓子」であることも学んでもらった。

次に、「弱酸遊離反応による二酸化炭素生成型のラムネ菓子」を学ぶために、「スーパーソーダガム」（クラシエ）を水中に入れたときの変化や、水と重曹の入ったコップ、にシゲキックス（UHA味覚糖）、ねり梅（S & B）、ポッカレモン（ポッカ）、クエン酸などを加えて、変化を観察した。重曹と酸味料の組合せで、だ液に両者が溶け込んだときに二酸化炭素が化学反応で生成することを理解してもらった。

さらに、「吸熱反応を利用したラムネ菓子」を「ラムネ菓子」（森永製菓）、「キシリクリスタル」を例に挙げて、キシリトールやエリスリトール、トレハロース、ブドウ糖などの溶解熱が吸熱であることも学んでもらった。

最後に、市販されているヨウ素入りのうがい液（イソジン、コサジンガーグル、フィニッシュコーク、のどね〜るスプレーなど）を用いて、市販のジュースに含まれるビタミンCの量の実験によって確かめた。ヨウ素とジュース内のビタミンCとが酸化還元反応の際に、ヨウ素が示す褐色が脱色されることを理解してもらった。各家庭にあるうがい液を利用すれば、ビタミンCやデンプンの含有量がわかる化学分析ができることを体感してもらった。また、「ねるねるねるね」（クラシエ）の膨らむ原理も実験で理解してもらった。

検 証

生徒の感想からも概ね日本の製菓工業の技術力の高さを実感したり、ものづくりへの興味関心がこの実験を通して持てたのではないかと感じている。代表的な感想は下記であった。

- ・ 高校で習う化学の知識がそのまま菓子に使われていてとても感動した。
- ・ 工場だけでなく不思議なおやつを自分達で作ることができるのがわかって嬉しい。
- ・ 食べるものは、安全か、おいしいか、さらにその上でもおいしい食感があるかなどの付加価値が要求されていくと興が深いと思った。



II 学校設定科目「SS基礎」環境保全実習 I

①田植え実習

日 時	第1回 平成27年6月18日(木)5限 第2回 平成27年6月18日(木)6限
場 所	本校校内 棚田
担 当	教諭 澄川 冬彦 教諭 竹之内 孝一
参加者	第1回 高校1年生 24名 第2回 高校1年生 41名
内 容	校内の北の沢流域にある棚田で田植えを行った。苗代についてや、苗の植え方などの説明を受けた後、生徒一人一人が交代で田んぼの中へ入って苗の植え付けを行った。裸足で泥の中へ入り、泥だらけになりながらの作業ではあったが実際に体験することによって、農業の大変さを感じることができた。



②稲刈り

日 時	第1回 平成27年10月29日(木)5限 第2回 平成27年10月29日(木)6限
場 所	本校校内 棚田
担 当	教諭 澄川 冬彦 教諭 竹之内 孝一
参加者	第1回 高校1年生 24名 第2回 高校1年生 41名
内 容	6月に植え付けた稲が実ったので、稲刈りを行った。鎌を使った刈り取り方法、稲の束の作り方、ほごかけの方法を学んだ。普段あまり手にすることのない鎌を使った作業で、生徒たちは大喜びで刈り取っていた。刈り取る人、束を作る人など、役割を分担し、皆で協力して作業を終えることができた。



③脱穀

日 時	平成27年12月3日(木)5限
場 所	本校校内 森の教室
担 当	教諭 竹之内 孝一
参加者	バイオトップ施工管理士 太田 博之 先生 高校1年生 24名
内 容	足踏み脱穀機を使用して脱穀を行った。踏み板と踏むと針金のついた胴が回転し、そこに稲の穂を押しつけることで実をこそぎ落とすことができる。生徒たちはタイミングを合わせるのに苦戦しながらも楽しんでいたようだ。少人数での作業だったため時間はかかったが、繰り返しすることでコツをつかめた生徒もたくさんいた。



④サギソウ観察

日 時	平成27年8月、9月
場 所	本校校内 ほたる広場
担 当	教諭 澄川 冬彦
参加者	高校2年生 3名
内 容	本校に自生しているサギソウを継続的に観察し、開花数をカウントした。また、同時に花に集まる昆虫の観察もし、送粉者の確認も行った。さらに、結実した数もカウントし、結実率を算出した。



検 証

本校校内では様々な自然環境に触れることができるが、生徒たちには身近にある環境に目を向けさせる良い機会である。普段は経験できないことを通して自然との関わりを学ぶことができたと考えられる。

Ⅲ 学校設定科目「SS化学・SS物理・SS生物」理科課題研究

適用範囲 2 学年 3 単位、ならびに第 3 学年 4 単位、SSH 系に 2 科目を選択必修

開設理由 学習指導要領「化学・物理・生物」の指導内容に「理科課題研究」の内容を加える。大学や研究機関・博物館などとの連携協力の下で、発展的内容を学習し、研究論文としてまとめて発表するため。

理科課題研究の仮説

第 2 学年の理系選択生徒に対して、学校設定科目「SS 化学」・「SS 物理」・「SS 生物」から 2 科目（高校 2・3 年生継続履修で、合計各 7 単位）を必修選択とし、学習指導要領の「理科課題研究」の内容を加える。「理科課題研究」においては、自発的な姿勢で研究をやり遂げることを重視する。班単位でテーマを設定し、研究方法や研究のプロセスについても試行錯誤しながら自分で考えさせ、最終的に研究論文の作成・発表に取組ませる。

生徒は、「理科課題研究」を終えることにより、科学的な研究の発信方法を知り、班単位の取組からチームワークの大切さを学び、科学的探求心と考察力・発信力を身につけることができる。

研究方法

- (1) 4 月：理科課題研究対象生徒（特進コース理系と SSH 系・医進コース・理数コース）184 名へのガイダンス
- (2) 5 月中旬考査：実験班決め（3～8 名程度）
- (3) 6 月：実験テーマ決め実験仮説の設定を検討（担当者 SSH 部 11 名＋理科教員 10 名、物理・化学・生物・地学の各科目で担当者決め）
- (4) 7 月 22 日（水）・23 日（木）の午後に一斉実験日を設定。その他の実験実習日については、担当教員と相談の上設定。
- (5) 9 月 14 日（月）実験レポートの書き方研修
- (6) 11 月 28 日（土）実験レポート締め切り（電子ファイル、A4 版 2 枚）
- (7) 2 月 20 日（土）「SSH 生徒研究論文集」発刊

評 価

「理科課題研究」は、「SS 化学」・「SS 物理」・「SS 生物」各 7 単位（2～3 年次継続履修）のうちの 1 単位に位置づけて、学年末の成績に組み込む。

検 証

- (1) 実施 3 年目の取組として、大きな混乱や未提出者を出すことなく終了することができ、「SSH 生徒研究論文集」を今回も発刊することができた。
- (2) 課題研究配当時間については、共通実験日を設定したものの、ほぼすべての課題研究がこの期間内には終わらず、別途実験日を設けての課題研究となった。SSH 運営指導委員会でも、理科教員の負担増について議論いただいており、次年度実施への課題である。
- (3) 2 月 8 日（月）の理科課題研究学年発表会を経て、優秀研究 4 件を決定した。
そこに SSH 系課題研究と SS 研究チームの優秀研究 2 件を加えた 6 件から、次年度 SSH 全国生徒研究発表会への推薦研究候補となる研究を 4 件に絞り込み、2 月 20 日（土）の本校 SSH 研究発表会で 10 分間＋質疑応答 3 分間のプレゼンテーションを行った。
SSH 研究発表会には、来賓として奈良県地域振興部教育振興課課長補佐井上恵充様にご出席いただき、貴重なご指導ご助言をいただいた。
- (4) 生徒アンケートでは、81%の生徒が実験が進むにつれて充実感を感じており、生徒がが変容していく様子がよく分かる。また、感想には科学論文の書き方を知ることができたことを評価する記述や、仮説→実験→結果→考察という流れが美しいと表現している記述が毎年あり、我々が設定した問題解決学習の仮説がある程度、実証されたと評価している。

以下に、本年度理科課題研究の全テーマと担当生徒名を記載する。

理科課題研究テーマ別一覧（※印 優秀研究）

< 化学分野 > ○印班長

※1 環境指標—里山から見た水質—

C組 15番 小出 真緒 B組 20番 柴谷 郁帆 C組 39番 ○芳尾 夏実

2 カッテージチーズのゲル化における柑橘類由来の酸の影響

E組 29番 ○室岡 啓太 E組 31番 吉田 周平 E組 32番 米田 壮希

3 過冷却水生成の条件

B組 30番 ○平尾 元 B組 32番 福井 篤 D組 32番 山岡 周平

4 果物と電流

C組 9番 ○上海道 毅 C組 26番 中井 敏貴 B組 39番 横谷 隆太

5 冷やしたら溶けて温めると固まるアイスクリーム!!

E組 12番 小林 徹郎 E組 24番 平井 魁人 F組 5番 ○石丸 創一

F組 7番 井手 司 F組 12番 神野 矢真人 F組 17番 辻本 真司

F組 32番 吉田 明弘

6 黒卵の作り方

D組 5番 ○加賀谷 神奈 D組 8番 酒井 麻有

7 パンケーキをたくさん膨らませる粉の種類とは？

E組 1番 明平 弘 E組 3番 ○石飛 喬将 E組 5番 遠藤 遥

E組 11番 栗本 信哉 F組 13番 小東 大起 F組 19番 永井 秀樹

F組 21番 中西 一登 F組 33番 龍門 出海

8 ガラス作りとその色付け

B組 33番 ○藤田 悠紀 E組 22番 西村 日毬 F組 1番 赤松 輝隆

9 ポップコーンの謎—はじける仕組み—

E組 2番 渥美 友海 E組 4番 岩根 浩美 E組 7番 ○角元 愛裕

E組 17番 田窪 真子 E組 19番 堤 紀子

10 発泡入浴剤を使ったペットボトルロケットの飛距離の変化

F組 3番 ○浅田 智紀 F組 8番 尾崎 玄拓 F組 23番 福井 涼太

F組 24番 福角 風太 F組 29番 村山 恵吾

11 シャボン玉の化学

E組 27番 丸山 太一 F組 11番 ○北村 倫太郎 F組 20番 長倉 昌平

F組 30番 山口 諒士

12 金属粉末のゼリーによる放射線の遮断実験

B組 37番 ○安井 虎士郎 D組 10番 清水 隼弥 D組 28番 原田 拓実

13 植物性ペレットの作成方法とその性質

E組 26番 藤田 匠 F組 2番 ○明田 尚樹 F組 6番 一谷 勇汰

F組 9番 香川 諒 F組 18番 富樫 建五 F組 26番 前田 晃輝

F組 28番 村野 佑馬

※14 植物油の精製

E組 14番 ○澤井 亮成 E組 13番 佐野 優稀 E組 25番 平野 綾刀

F組 27番 丸賀 有人

15 炎色反応について

B組 20番 ○津石 理貴 B組 23番 永田 和暉 C組 22番 竹中 勇斗

D組 19番 土屋 順平 D組 33番 山田 祐輔

16 ラムネで感じる冷たさとは？

E組 6番 大西 一輝 E組 8番 上村 考平 E組 16番 ○島本 冬輝

E組 20番 寺地 由伸 F組 10番 河村 宗一郎

< 物理分野 > ○印班長

1 酵素の違いによるロケットの飛距離の変化

C組 19番 小路 宗汰 C組 23番 ○田中 大雅 D組 23番 中岡 俊彰

D組 36番 米村 涼 E組 34番 渡邊 智宏 F組 20番 田中 陸也

F組 31番 山本 陸

2 リニアモーター

B組 8番 尾本 笙馬 B組 16番 竹田 稔幸 B組 22番 堂下 航平

B組 31番 廣瀬 功一 C組 24番 ○殿山 大智 D組 29番 平井 宏尚

3 コマの回り方と慣性モーメント

B組 5 番 ○岡本 悠吾 B組 9 番 笠井 陽介 B組 12 番 桑原 颯一
B組 25 番 裕 貴弘 B組 34 番 淵 隼斗

4 奈良学園里山の地下探査Ⅲ～水脈を探して～

C組 5 番 大島 悠希 C組 25 番 中 欣隆 C組 31 番 ○林 千晶
C組 40 番 渡邊 翔伍

※5 バンジーどんな感じ？

E組 15 番 篠原 俊哉 F組 4 番 網谷 俊輝 F組 14 番 ○坂本 大季

6 ゲルマニウムラジオの可聴範囲

B組 4 番 ○出原 崇暁 C組 4 番 大熊 健太 C組 29 番 中村 康汰
C組 36 番 松本 悠希

7 糸電話の糸の太さや材質の違いによる聞こえ方の変化

B組 15 番 ○竹内 彩純 D組 13 番 高北 弥也 E組 9 番 神田 侑卯子

8 クインケ管の製作と音の干渉

B組 11 番 川口 蒼野 B組 27 番 ○林 さくら B組 29 番 彦坂 実来
C組 12 番 河口 温子

9 紙飛行機がよく飛ぶ条件

B組 1 番 青木 結実香 B組 2 番 赤羽 開 B組 3 番 ○生寫 甚之介
B組 14 番 瀬木 はるか B組 38 番 山口 真奈 C組 14 番 楠原 健太

10 ペットボトルロケットの作製と飛行距離実験

B組 6 番 奥野 剛基 B組 13 番 島野 幸典 B組 17 番 田島 由一郎
B組 28 番 原 隆太 B組 36 番 村上 拓矢 D組 16 番 ○谷川 泰亮

< 生物分野 > ○印班長

1 無菌培養の試み

C組 20 番 庄司 実優 C組 33 番 堀内 菜月 C組 34 番 本田 祥恵
C組 35 番 牧口 実咲 C組 38 番 ○山口 久美子

※2 奈良学園学校林に自生する希少ラン科植物に関する研究

B組 26 番 服部 けやき C組 7 番 加道 大介 C組 8 番 ○蕪木 史弦
E組 33 番 渡辺 真史

※3 植物の成長に対する糖の吸収の影響

C組 17 番 小嶋 莉加子 C組 27 番 仲川 貴将 D組 15 番 高橋 遼太郎
D組 18 番 辻 楽夢 D組 21 番 ○寺井 仁美 E組 31 番 森川 敦司

4 水の中にできる藻の元はどこからやってくるか

B組 7 番 尾崎 尚憲 B組 10 番 ○金沢 透 B組 40 番 米田 寿樹
C組 3 番 上田 崇晃 C組 16 番 幸田 隆平

5 プラナリアの生理的塩類溶液に含まれる物質による再生速度への影響

D組 3 番 岡 琴音 D組 4 番 ○奥 茉莉香 D組 6 番 倉田 綾乃
D組 11 番 高木 彩世 D組 30 番 藤原 佳奈 D組 34 番 山本 華音

6 学校林における帰化植物の侵入状況

D組 2 番 馬本 大暉 D組 12 番 高木 聡太 D組 14 番 ○高野 将彰
D組 24 番 長塚 樹 D組 26 番 西 直也 D組 27 番 橋本 海斗
D組 35 番 米田 昂生

7 ツルグレン装置による土壌生物採集の考察

B組 19 番 丹下 貴裕 B組 24 番 長沼 涼 D組 9 番 ○爾見 聡

8 サイエンス館中庭にはなぜ苔が生えるのか

C組 13 番 ○河田 晴加 C組 18 番 後藤 光 C組 37 番 薮田 恵
D組 17 番 谷口 晴日

9 発酵について

C組 1 番 井田 将太郎 C組 11 番 河合 泰輝 C組 28 番 ○中寫 俊介

※10 文化的水景観を生み出す命—大和郡山の金魚—

C組 2 番 伊藤 優吾 C組 7 番 加藤 瑞基 C組 10 番 ○柄池 大輔
C組 30 番 早崎 瑞樹

11 人の味覚の感じ方の違い

F組 15 番 竹浦 壮馬 F組 25 番 ○細川 耕司

< 地 学 分 野 > ○印班長

1 天然温泉の細かなイオン含量の違いの検証

B 組 18 番 田中 海地

B 組 21 番 寺元 晴紀

B 組 35 番 ○松本 悠

E 組 10 番 木村 一平

2 空の暗さと星の観測～星を求めて～

F 組 22 番 ○原田 直輝

E 組 18 番 地村 実咲

E 組 21 番 中野 真歩

E 組 23 番 林 勇我

E 組 28 番 村田 一真

※ 3 ケプラーの法則の証明

C 組 32 番 藤村 直樹

D 組 1 番 ○岩橋 弘憲

D 組 7 番 斎藤 教平

D 組 20 番 坪田 孝樹

D 組 22 番 中尾 航逸

D 組 25 番 流谷 健太

D 組 31 番 松本 将輝

D 組 37 番 渡邊 康平

IV 教育課程外の取組「SS公開講座」

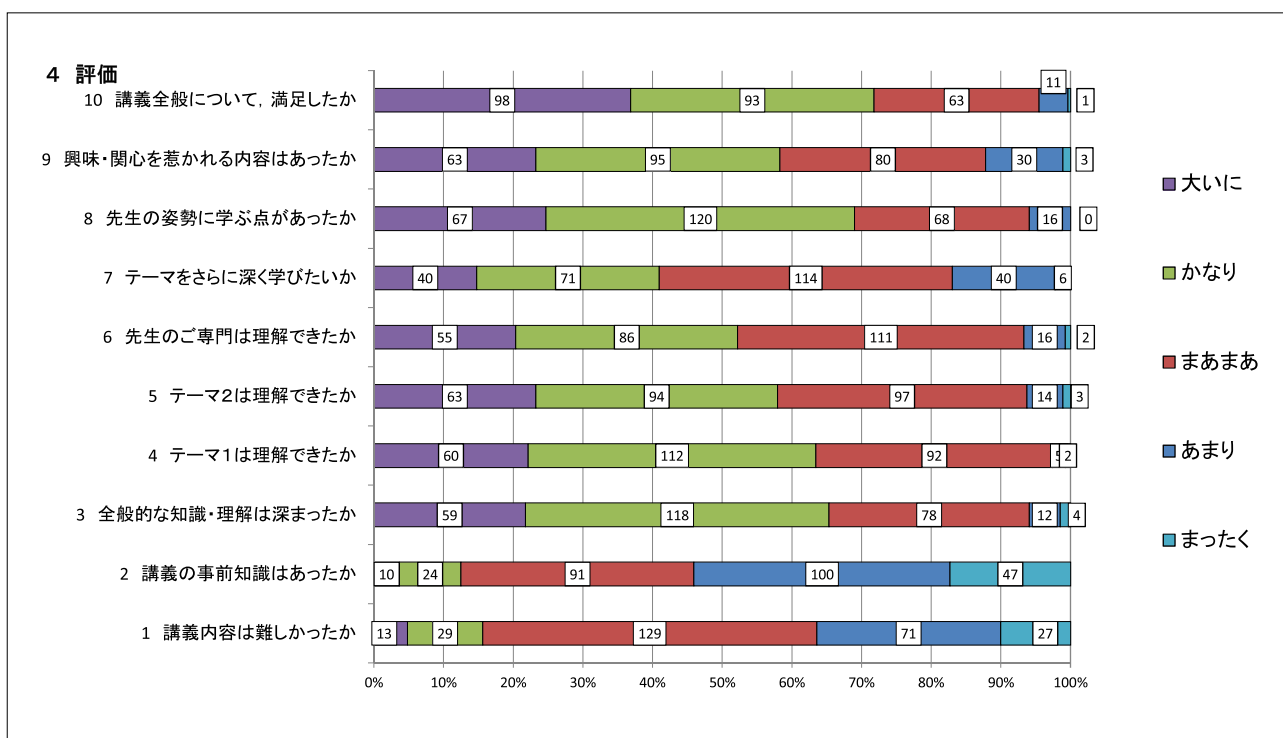
科学の広い分野から最先端の研究内容や、現場の話題を提供していただき、生徒の「科学的好奇心」を触発し、「科学的探究心」を育むことを目標とする。土曜日の午後に、2時間以上の時間を取り、余裕のある時間の中で実験や実習あるいはフィールドワークも含めて、全国から講師を招く。保護者にも参加を呼びかけ、本年度は3回開催した。

本年度の3回の「SS公開講座」の参加者は、中高生徒272名、保護者82名であった。アンケートの生徒評価では、昨年度から今年度にかけて、「大いによい」～「まあまあ」の評価が昨年度94%→本年度93%となっており、おおむね目的を達成している。また、今年度は、「情報デザイン」学習の一環として、編曲家と手遊び歌講師を招いて音楽と動作による脳の活性化の実習といったユニークな講座も開設することができた。

今後も、タイムリーな演題や、どうサイエンスと繋がるのか興味を持てるような演題を提供できるように努力を続けたい。

この取組による生徒の変容であるが、「今回のテーマに関して事前の知識はあったか」の問いの回答率は「大いに」～「まあまあ」の評価が、昨年度から本年度で33%→46%で、「受講して知識・理解は深まったか」は92%→94%である。また、「今後さらに深く学びたいと思うか」の評価において、「大いに」から「まあまあ」までの肯定的な評価が74%→83%であった。このことから、受講前に比べて未知の領域の知識量は大幅に増え、その8割弱がさらに深く学びたいと感じているという変容を見て取ることができる。

〔SS公開講座のアンケート集計結果〕



1 第1回 「沿岸浅海域の環境と生物多様性一今、世界中のサンゴ礁が危ないー」

日時 平成 27 年 10 月 31 日 (土)
場所 本校大教室
講師 佐野 光彦 先生 (東京大学 大学院 農学生命科学研究科 教授)
参加者 高校生 43 名 中学生 23 名 保護者 18 名
目的 日本の沿岸域には人口密度の高い都市が集中して存在しているため、沿岸浅海域はとりわけ人間活動の影響を受けやすく、その環境は劣化の一途をたどっている。あまり注目されていない、この現象を学習することで、生態系や環境を破壊あるいは改変すると、生物多様性に大きな影響を与えることを理解し、保全の必要性を学ぶ。

【生徒の感想】

- ・サンゴの白化は地球温暖化が原因と聞き、自分たちの日々の生活を見直す必要があると思った。
- ・環境保護の大切さがよく分かった。
- ・日々の暮らしの中で気をつけるべきことがあることも分かった。
- ・東大の先生の授業とはめったにない体験ができて良かった。
- ・サンゴの色について、サンゴには元々色がなく周りの藻に色があるということに興味を持った。
- ・白化したサンゴは死んでいるかと思っていたが、まだ生きていて助けてあげることができるかもしれないことに驚き、そのサンゴをなんとか助けられればいいと思った。
- ・オニヒトデの大量発生がサンゴ礁に多大な影響を及ぼすことは今回の講義を受けるまで知らなかった。サンゴに対する知識が増えて良かった。
- ・サンゴのことはあまり理解していなかったが、先生の講演は分かりやすく、とても理解が深まった。
- ・自然のバランスは一度崩すと元に戻るのが大変なことなのだと分かった。
- ・オニヒトデを駆除することによって、生態系や食物連鎖への影響はないのだろうか。

検証

サンゴ礁では最近、造礁サンゴ（以下、サンゴと略記）の白化やオニヒトデの大発生などによって、サンゴの大規模な死滅が世界中で起こっている。サンゴが大量に死んでしまうと、その環境や魚類はどうなってしまうのか、水中写真や図を多用して、わかりやすく説明していただき、感想にもあるように、中学生でも理解しやすいことばで解説していただいた。美しい画像が目に残り、生徒の理解よりが進んだ講座であった。



2 第2回 「The Science of Music ～人はなぜ音楽に感動するのか～」

日時 平成 27 年 11 月 14 日 (土) 13:30 ～15:30
場所 本校 音楽室
講師 上柴 はじめ 先生、山野 さと子 先生
参加者 高校生 37 人、中学生 11 人
内容 作編曲者・ピアニスト・口笛奏者である上柴はじめさんと、ファミリーソングシンガー・手遊び歌の監修執筆講師である山野さと子さんにより、表題の公開講座「The Science of Music ～人はなぜ音楽に感動するのか～」が行われた。音楽が人間の感情にどのように影響を与えるかを、実演奏と実体験を交えながらの考察である。

① 編曲を科学する

編曲とは何かの解説があり、実演奏で体験した。特に校歌を説いてさまざまなスタイルに編曲したものの演奏があった。

② 音楽の文法を科学する

音楽にも、文章と同じく文法があり、西洋音楽の作曲家になろうと思う人が、まず勉強する「和声学」の科学的ルールの紹介があった。

③ 言葉と歌詞を科学する

言葉は音楽に影響を与える。国によって音楽が違い、お国言葉も音楽に影響を与える。実演奏による実験があった。

後半は、手遊び歌の体験である。歌に合わせて、手や指を動かして遊ぶ遊びである。生徒たちが、実際に歌いながら体験した。

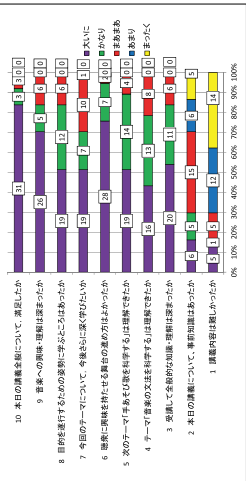
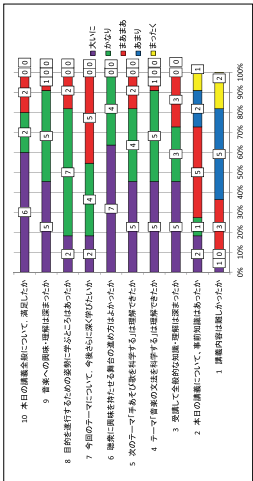
最後に今日の総仕上げとして、超ミニ・ミュージカル「お勉強の歌」を全員で行うことになった。女子のパートはABCの歌、男子のパートは九九、それから女の先生役、男の先生役も決めて、振り付けも決めてパート練習をした。そして、全員出演による「お勉強の歌」を演じて、公開講座を締めくくった。

【生徒の感想】

- ・音楽のことを何も分らない私達にも理解できるような楽しい内容でとても音楽に興味わいた。
- ・ピアノでの編曲やそれに伴うイメージの変化がとてもおもしろかった。歌を歌ったり動いたりしているうちに自然に笑顔になっていてとても楽しかった。
- ・手遊びが楽しかった。声だけでもすごく楽しくミュージカルっぽいことや動作をして楽しめることすごいと思った。

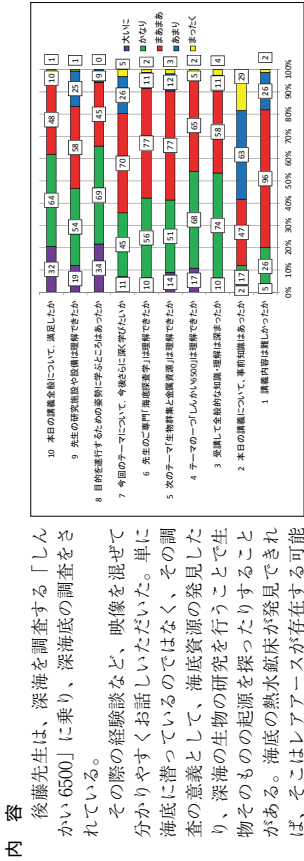
検証

実演奏を聴き、いっしょに歌い、楽しく大変盛り上がりがあった参加型講座であった。その中で、音楽のいろいろな検証を交え、学ぶことができた。また、講師の先生方がどのように音楽の道にたずさわっているようになったのかも聞くことができて、生徒たちは大変興味をもったようだった。



3 第3回「深海底の科学 ～未知の世界への挑戦とそこに待つ生物 資源の不思議～」

日時 平成28年2月20日(土)
場所 奈良県文化会館
講師 後藤 忠徳 先生 (京都市工科大学 工学研究科 都市社会工学専攻 准教授)
参加者 高校生 1年生 全員
目的 高校生に対して、興味を持ったことを追究することの大切さを、SSH研究発表大会という機会に生徒達に語りかけてもらうこと。



V 教育課程外の取組「SS出前講義」

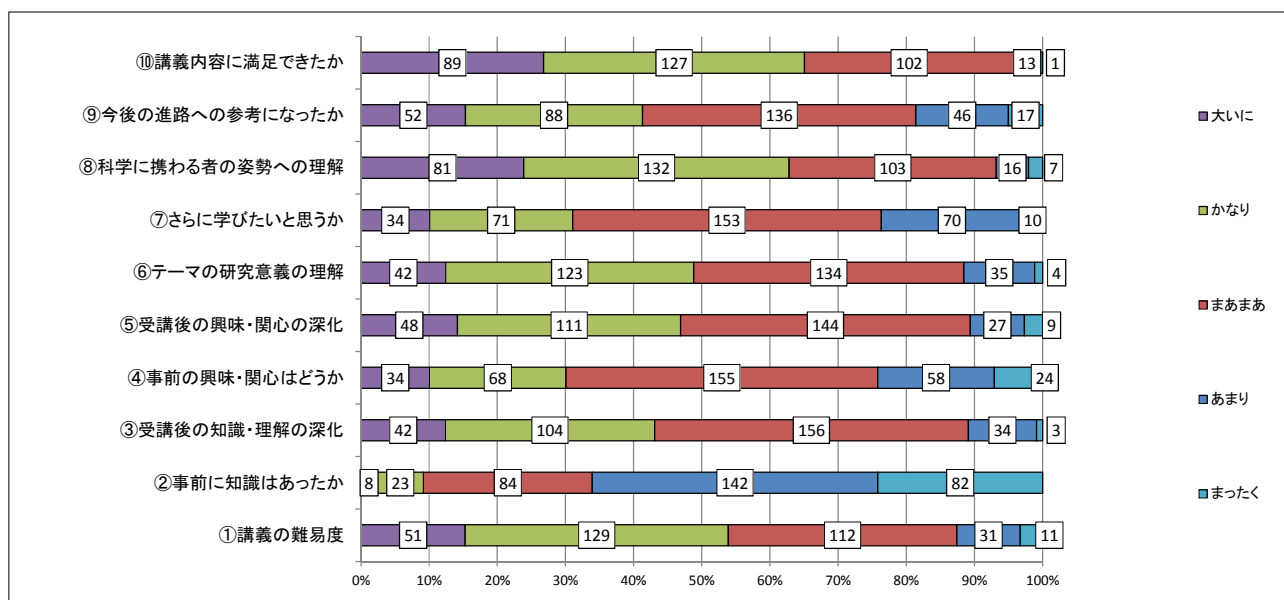
「SS 出前講義」は近傍の国立大学である大阪教育大学や奈良女子大学、奈良教育大学、京都大学との連携講座で、平成 22 年度から「大学サイエンス出前講義」という名称で始め、平日の放課後に 90 分程度の出張講義を年間 6 回実施した。

昨年度から本年度の「SS 出前講義」の参加者は、生徒 460 名→339 名、年度末のアンケートの生徒評価では、昨年度から今年度にかけて、「満足できたか」の間に「大いに」～「まあまあ」の評価が 91%→96%と増加し、参加者数も平日の授業終了後の参加者数としては安定してきている。

この取組は、講義を受講するだけで完結するのではなく、受講した後も生徒が講師を訪ねて質問をしたり、課題研究やクラブでの指導を仰ぐなど、「科学的探究心」を育成するための、密度の濃い連携に発展させる。

この取組による生徒の変容であるが、「今回のテーマに関して事前の知識はあったか」の問いの回答率は「大いに」～「まあまあ」の評価が、昨年度から本年度で 37%→40%で、「受講して知識・理解は深まったか」は 93%→91.5%に落ちている。また、「今後さらに深く学びたいと思うか」の評価において、「大いに」から「まあまあ」までの肯定的な評価が 80%→81%であった。このことから、「SS 公開講座」と同じく、受講前に比べて未知の領域の知識量は大幅に増えているが、深く学びたいと感じる変容幅が前年より小さくなっていることが見て取れる。次年度への課題としたい。

〔SS 出前講義のアンケート集計結果〕



1 第1回 SS出前講義

実施日	平成 27 年 6 月 17 日 (水)
演 題	「走査型トンネル顕微鏡で見るナノの世界とその応用」
講 師	川越 毅 先生 (大阪教育大学)
参加者	18 名 (1 年 8 名、2 年 10 名)
目 的	走査型トンネル顕微鏡を用いたナノサイエンスの研究について学び、科学の最先端領域での営みに触れる。

内 容

走査型トンネル顕微鏡 (STM) が、メカニズムや分解能において画期的な顕微鏡であり、ナノサイエンスが進展する現代科学に不可欠な装置であることをまず指摘し、続いて、STM の原理を説明された。さらに、STM が物質の表面構造だけでなく、その状態や性質をも明らかにし、原子の操作も可能なことを解説され、道原子操作や薬利開発などの広い分野に可能性を持つことを指摘された。また、専門とされた磁性体の状態密度の観測などの研究を紹介し、STM が基礎研究と応用の両分野で重要な役割を果たすことを強調された。

【生徒の感想】

- ・講義の時間が短く感じられるほどで、先生の学問への熱意が伝わってきた。物理が化学や生物などの分野とも関連していることがよくわかり、大変ためになる講義だった。
- ・電圧をかけた針を操って試料を調べることが、その針の先端が原子レベルで精密に動いていることなど、STM の仕組みについての話が興味深かった。
- ・顕微鏡でナノの世界まで見ることができると、初めて知った。自分の知る範囲なんて、顕微鏡は高性能なものでも電子顕微鏡は、顕微鏡は高機能なものでも電子顕微鏡がトップクラスだったが、今までの顕微鏡に対する認識が大きく変わった。
- ・STM によって、原子レベルでの形状を知ることができ、様々なことが可能になることに驚いた。化学的・物理的性質や内部構造を知ることができ、状態密度が測れたり、原子レベルの加工ができたりと、顕微鏡はもはや表面の形状を見るだけの装置ではないことを知った。
- ・STM に用いる「探針」まで自作して実験を行うという話に大きな魅力を感じた。自作の機器で結果が出たときの喜びはきっと格別だと思う。
- ・先生が言われたように、勉強に限らず、自分の得意なものを見つけたことは大切だと思った。自身の体験を聞かせていただき、大学進学など今後を考えるのに役立つ講義だった。

検 証

STM という革新的な顕微鏡について学び、さらに、それを用いたナノサイエンス研究という現代科学の最先端領域の一つに触れることで、生徒の科学研究への関心を刺激する講義であった。高校時代から大学以降の研究生活に至る、先生ご自身の体験談も聞かせていただき、生徒たちにとって科学研究への親しみも高まる講義となった。



2 第2回 SS出前講義

実施日	平成 27 年 7 月 30 日 (木)
演 題	「地層に残る流れの情報を読む」
講 師	横川 美和 先生 (大阪工業大学)
参加者	21 名 (1 年 18 名、2 年 3 名)
目 的	地層研究の手法を具体的に学ぶことで、地球の営みに迫る科学研究の考え方を身につける。

内 容

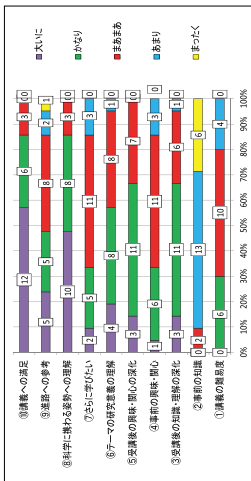
前半の講義では、地層の堆積構造が、その地層がどのような場所でのように形成されたかを知るための手がかりとなることを明らかにされた。流される砂粒の粒径と流速の組み合わせにより、川底や海底にリップルやデューンなどの様々な形状のベッドフォーム (小さな地形) が形成されること、また、その過程で葉理 (ラミナ) や層理といった堆積構造が生じる仕組みについて解説された。後半の実習では、実験水路を用いて、ベッドフォームが形成される様子と堆積構造の観察を行った。また並行して、ブラジルナッツ効果 (振動により小さな粒子が下方に沈み、大きな粒子が上方に集まる現象) の実験・観察も行った。

【生徒の感想】

- ・地層の中の小さな模様から、何億年も前の水の流れの様子が明らかになることに驚いた。普段は考えもしないような話で、科学研究に新鮮な魅力を感じた。
- ・流速と粒径の違いによって堆積の様子が変わり、様々な地層が形成される仕組みは、興味深かった。
- ・実際に装置を使って自分で実験して確かめることができ、講義内容の理解がより一層深まった。実験は仕組みを教えていただけでなく、実際に装置を使って確かめることができて、講義内容の理解がより一層深まった。実験は仕組みを教えていただけでなく、実際に装置を使って確かめることができて、講義内容の理解がより一層深まった。
- ・実験では、ブラジルナッツ効果が印象に残った。砂が堆積して、本物の地層のようにきれいな模様を描いていた。ブラジルナッツ効果という言葉は初めて聞いたが、確かに講義で話があったように、容器に入ったポップコーンなどで身近な所に覚えのあることだった。
- ・アンティデューンという堆積構造の話に興味を持った。流れに逆らうような形で砂の堆積が進む様子を見て、ますます不思議に思った。
- ・皆から地層が好きで、先生と同じように石を集めていたので、先生の話にはとても共感が持った。地学分野の研究者に女性が少ないという話を聞いて残念に思った。

検 証

悠久とも言える自然の営みに科学の視点から迫る講義に、生徒は新鮮な驚きと関心を持って耳を傾けていた。実験・観察によって学習内容を自分の目で確かめたことも、理解を深めることに有用で、生徒たちには好評であった。女性を講師に招いたことで、理系分野へ進むことを考えている女子生徒には、進路決定の参考になったようであった。



今後SS出前講義で、このような体験がしたい。

・実験では、ブラジルナッツ効果が印象に残った。砂が堆積して、本物の地層のようにきれいな模様を描いていた。ブラジルナッツ効果という言葉は初めて聞いたが、確かに講義で話があったように、容器に入ったポップコーンなどで身近な所に覚えのあることだった。

・アンティデューンという堆積構造の話に興味を持った。流れに逆らうような形で砂の堆積が進む様子を見て、ますます不思議に思った。

・皆から地層が好きで、先生と同じように石を集めていたので、先生の話にはとても共感が持った。地学分野の研究者に女性が少ないという話を聞いて残念に思った。

3 第3回 SS出前講義

実施日 平成 27 年 10 月 2 日 (金)
 演 題 「光触媒性能を有するチタンアパタイト粒子の調製と応用」
 講 師 神鳥 和彦 先生 (大阪教育大学)
 参加者 25 名 (1 年 21 名、2 年 4 名)
 目 的 光触媒の抗菌作用やチタンアパタイトの合成法を学び、科学の基礎的な研究と身近な生活への応用について知る。

内 容

講義の導入では、プリズム分光の実験や物質の色の現れ方を明らかにする実験が行われた。本題に入り、紫外線を受けた光触媒が細菌などの有機物を分解する仕組みについてお話があり、続いて、ほ乳類の生体硬組織の主成分であるカルシウムヒドロキシアパタイトのカルciumイオンをチタンイオンで置換した「チタンアパタイト」の合成法を紹介いただいた。さらに、このチタンアパタイトが有機物に対する優れた吸着能力と光触媒活性を発揮することを示す実験データについて解説いただき、最後に血液浄化システムへの応用に関する研究についてお話をいただいた。

【生徒の感想】

- ・可視光線の実験や、ブラックライトを用いた実験が非常に興味深く、面白かった。
- ・講義テーマを見ても内容がわからずに心配だったが、興味を引く話題や実験から始まり、とても面白い講義だった。理系分野に興味が出てきた。
- ・白色光や電磁波、光の三原則などの話は、物理の授業で習っていることとリンクしていて、とてもわかりやすかった。
- ・可視光線は言葉としては知っていたが、今日の講義でより詳しく正確に理解できた。自分に見えている光が全ての光のごくわずかな部分に過ぎないことを知って、とても驚いた。

・チタンアパタイトが光触媒性を持ち、効率よく有機物を吸着・分解できる仕組みを丁寧に説明していただき、よく理解できた。

・チタンアパタイトが、光触媒としてミラーや便器など身近な所で広範囲に使用されていることを知り、難しい内容も身近に感じながら聞くことができた。さらに詳しく知って、自分もこのような研究に携わってみたい。

検 証

講義内容には生徒にとっても含まれたいようなのだが、導入部分での実験や光触媒の利用事例の話などが生徒の関心をひきつける講義であった。科学研究の成果が我々の日常生活の細部にまで活かされていることを、生徒たちは改めて認識したことと思う。身近な事柄との結びつきを生徒の科学への関心の入り口として利用することを、今後の企画に生かしたい。



4 第4回 SS出前講義

実施日 平成 27 年 11 月 20 日 (金)
 演 題 「絶滅危惧植物を育む里草地大阪で再発見された植物アイナエ (マチン科)」
 講 師 岡崎 純子 先生 (大阪教育大学)
 参加者 62 名 (1 年 59 名、2 年 3 名)
 目 的 身近に存在していた絶滅危惧種を例に、里草地における植物の種の保存と自生地の保全法について学ぶ。

内 容

大阪で再発見されたマチン科のアイナエという植物を中心に、里草地の大切さを語られた。「大阪の自然、里山の環境はどうなっているのか」、「近畿圏での山草地、カヤ草地、里草地の環境はどうなっているのか」などについて、絶滅のおそれのある野生生物情報を記載したレッドデータブックと先生の研究から、分かりますように説明された。

【生徒の感想】

- ・難しい内容だったが、40 年ぶりに大阪で発見されたのはすごいと思った。
- ・生物選択ではないですが、とても興味深い内容でした。
- ・知らない草がたくさん潜んでいることに驚いた。
- ・一つの植物を調べるのにとても長い期間と努力が必要なのがよくわかった。
- ・自分は将来、分類が生態に携わりたいと考えているので、この度の講義でとても勉強になりました。

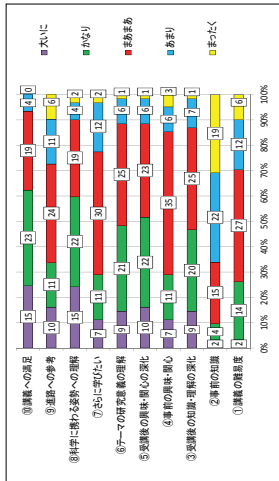
・アイナエの生態 (発芽条件、生育環境など) がわかることで次々とわかることがあるんだなと思った。何かを詳しく知ることが色々なことにつながって視野を広まるんじゃないかと思いました。

・沖繩にあるものの DNA が関東のと同じなのは驚きました。

・DNA を利用して分布を調べることに興味を持ちました。林床は安定しているように思えて、実はしていないことに驚きました。

検 証

生徒達は、身近にあった植物が、社会情勢の変化により絶滅してしまった理由を知り、一度絶滅した生物種の再生がいかに困難なことかを学ぶことによって、生物多様性保全の意義と現在残っている自然環境の維持管理の重要性を理解することができた。



5 第5回 SS出前講義

実施日 平成 27 年 12 月 15 日(火)
演 題 「電気で実現！豊かな省エネ社会」
講 師 井沢 貴章 先生 (大阪大学大学院)
参加者 185 名

目的 本校の卒業生で生徒達の先輩である井沢先生が最先端の研究をし、活躍されていることを知ること、自信と希望を持たせるとともに、進路選択を考えるきっかけとする。

内 容

講義では、日常のあらゆるところで使用され必要不可欠である電気について、そのエネルギーの発生・変換・利用における電気の役割についての内容が繰り広げられた。

身近な事例から、車に関してハイブリッド自動車、プラグインハイブリッド自動車、F1のエネルギー回生、鉄道車両に関する運動エネルギーの高効率利用、航空機に関する Fly by wire。また、ロボット、エアコン、白熱電球、蛍光灯、LED、高周波誘導加熱、太陽光発電、風力発電、太陽電池、リチウムイオン二次電池、燃料電池、さらに、大阪に建つ「あべのハルカス」の最先端設備などから、エネルギーの変換について分りやすく話してくださった。特に、電気の形（交流、直流、大きさ、周波数）を交換・調整する装置について、パワーエレクトロニクスによる省エネルギー・高効率電力変換の必要性や役割を語られ、地球環境やエネルギー資源問題の解決、未来の豊かな社会づくりに電気がどのように貢献できるのか、といった内容が紹介された。

【生徒の感想】

- ・ハイブリッド車や、水素電池車があり普及していないことに驚いた。CM やニュースでかなり取り上げられているのにそれなりに普及しているという言葉を初めて聞いた。
- ・機化工学系にとっても興味がありもっといろいろな学部で行っていることやその分野について知りたかったのでこの講義を聴いてとても今後の参考になった。また、昔に比べて今は効率が良くなっていたりエネルギーの無駄がたくさん省かれていてすごいと思った。
- ・エネルギーの多用途に改めて驚かされた。最近話題の青色 LED の話と天野先生と井沢先生との写真は奈良学生の活躍がうかがえてとても励みになった。

検 証

本校の卒業生（先輩）の言葉は、同じ言葉を教師がかけていても、生徒の受け取り方、浸透の仕方が随分と違うことを再認識できた。「今はその基礎を磨く時期です。いろいろなことに興味を持って、幅広く多くの知識を得て、深く考えようとする姿勢が重要です。大学入試は次の出発点に過ぎません。全力で取り組み経験をしてみてください。」という先生からのエールは、日常生活や進路選択の上で大きな刺激を受けたことと考える。



6 第6回 SS出前講義

実施日 平成 28 年 2 月 13 日(土)
演 題 「冬の星空で探る星の一生」
講 師 松本 桂 先生 (大阪教育大学)
参加者 35 名 (1 年 34 名 2 年 1 名)
目的 天文学の講義と天体観測実習を通して、天体現象・宇宙空間への関心を養う。

内 容

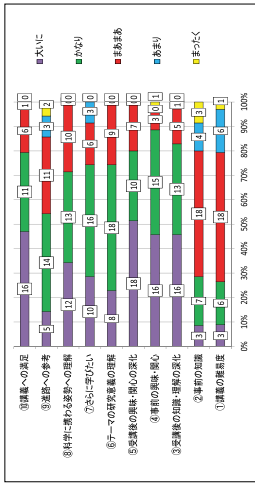
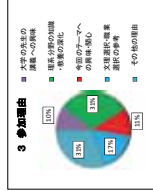
前半は、恒星がたどる誕生から消滅までの過程について、ご講義をいただいた。核融合反応による恒星のエネルギー生成の仕組みや、恒星の寿命の算出方法などについてお話があり、さらに、星間ガスから生まれた恒星が主系列星から赤色巨星を経て、その後、それぞれの重さに応じて、白色矮星や中性子星、またはブラックホールへと変遷してゆく過程を解説いただいた。宇宙に存在する様々な進化段階の星を観測することで星の一生の全体像を知ることができるといふ、恒星の進化に関する研究手法を学んだ。後半の天体観測は雨天のため、天文台の施設見学と宇宙空間を立体視するシミュレーターの体験をさせていただいた。

【生徒の感想】

- ・雨のため実際に望遠鏡を使って星を見られなかったのは残念だったが、星の誕生から死までの過程を知ることができて、興味深い講義だった。
- ・自分の住んでいる地球や、宇宙に関して無知であることがわかり、もっと知りたいと思った。
- ・プラネタリウムソフトの 3D 映像が印象的で、地球を飛び出して宇宙から星を見ていけるような感覚になった。
- ・天文台の 5.1cm 反射望遠鏡が思ったより大きくて驚いた。大学の研究施設のスケールの大きさに改めて驚いた。
- ・太陽の中心でとても熱いエネルギーが生まれていることや、質量によって星の消滅の仕方が違うことなど、興味深い話は多かった。人間よりもはるかに寿命の長い星の一生を複数の星を観察することで解明してゆくという手法には感心した。
- ・ブラックホールが見えない理由や、ペテルギウスが超新星爆発を起こせばどうなるかなど、とても面白い話だった。ブラックホールが星の一種だということがわかり、大変興味深かった。
- ・T A の先生方の話を聞けたのがよかった。観測のための昼夜逆転の生活など、大学での生活を具体的に知ることができて、今後の進路を考えるのに参考になった

検 証

講義に対して生徒たちから積極的に質問が行われ、丁寧な回答をいただいた。生徒の天体現象や宇宙空間への関心が高まったのはお論議のこと、研究の現場でその一端に触れたことは、生徒たちにとって大学での学問研究への関心が刺激される体験であったようである。参加募集への生徒の反応もよく、学問の現場に触れられる企画を今後も検討してゆきたい。



VI 「SS国内研修」

東京大学研修会と京都大学研修会を除く実習研修を、高校第2学年生徒を対象に、「SS国内研修」として6回(3月予定分を含む)実施した。SS発展コース選択者を除く高校2年生と補充で募集した1年生生徒を対象に、本校と連携した大学・研究機関やネットワークを築いた大学等と、サイエンス交流を行った。この研修は、長期休業を利用して大学や研究施設を訪ね、日常では体験できない高度な宿泊実験実習を体験し、教員や担当者とも交流して、科学への関心や理解を高めていく取組で、最大でも5名の生徒が本校教員1～2名の引率のもとで実施する、小規模で密度の高い研修である。7・8をのぞく6回の研修の参加者総数は26名(3月実施分は5名の予定)である。

少人数のため、アンケートは実施していないが、小規模の宿泊研修は、全員が「大学院生や担当の先生または担当者と身近に接することができ、サイエンスへの興味と探究心が鍛えられた。」と答えている。すでに、研修先の大学への進学を希望する生徒も現れてきており、特定のジャンルに興味や研究心を抱いている生徒にとっては、かけがえのない学習効果をもたらす研修であると評価している。

	コウノトリとの共生研修	7月13日(月)～7月16日(木)	参加生徒4名
1	膨大な時間をかけたコウノトリの野生復帰と、人とコウノトリの共生を目指す兵庫県豊岡市を訪れ、そのノウハウを学ぶとともに、事業に携わってきた方々と一緒に宿泊し、その思いを語っていただく。		
	八重山諸島のサンゴの現状と未来研修	7月13日(月)～7月17日(金)	参加生徒6名
2	環境省石垣島自然保護官事務所で講義を受講し、日本が世界に誇る石西礁湖のサンゴ礁の現状と未来について学習し、カヤマ島でその実際を観察する。		
	海洋学(魚類から食品まで)まるごと研修	7月30日(木)～8月2日(日)	参加生徒5名
3	我が国は「海洋国家」である。海洋を「環境」「生物」「食品」「海底」といった多様な切り口から眺め、「海」を総合的に理解する。		
	環境指標計測研修	8月4日(火)～8月6日(木)	参加生徒3名
4	海水や泥を採取し、化学計測によって海水の基礎的なパラメーターを測定するとともに、生物に対する有害影響を計測し、汚染の程度を評価する。		
	電気電子情報工学実習研修	8月7日(土)、 8月18日(火)～19日(水)	参加生徒4名
5	大阪大学大学院で、電気エネルギーの発生、変換、伝送、貯蔵技術について体験・学習する。		
	植物育種をまるごとゲット研修	3月15日(火)～17日(木)	参加生徒5名(予定)
6	植物の品種改良の基礎になる植物遺伝育種講義と実際に多様な植物を使った実習を行う。ガーデニングやフラワーアレンジメントの基礎も実習する。		
7	東京大学研修会	8月25日(火)～26日(水)	参加生徒56名
8	京都大学研修会	12月17日(木)	参加生徒68名

1 コウノトリとの共生研修

実施日 平成 27 年 7 月 13 日（月）～ 16 日（木） 3 泊 4 日

場 所 兵庫県豊岡市

講 師 佐竹 節夫 先生（豊岡市 NPO 法人コウノトリ湿地ネット 代表）
三笠 孔子 先生（豊岡市コウノトリ共生課 課長）
山岸 哲 先生（コウノトリの郷公園長）
豊岡市役所・田結地区・森津地区・他の皆さん

参加者 4 名 蕪木 史弦、庄司 実憂、服部 けやき、酒田 淳志

目 的 コウノトリの野生復帰とともに、人とコウノトリの共生を目指す兵庫県豊岡市を訪れ、その思いと実践を学ぶ。

引率教員 中山 淳一（英語科）、吉田 淳一（数学科）

内 容

< 1 日目 >

- ・ハチゴロウの戸島湿地にて、豊岡市の取り組みの説明を受けた。
- ・豊岡総合高校の生徒たちといっしょに、ガマ、アシ刈りをし、定置網で魚類調査をした。
- ・田結地区にてシカの出没状況を夜間観察した。

< 2 日目 >

- ・コウノトリの郷公園を見学し、山岸先生からは、こちらの質問に対してお答え頂くという形でさまざまなお話をうかがった。
- ・コウノトリ育む農法実践農家の方から農法を学び、水田の雑草取りをした。
- ・田結地区役員の方々との座談会。

< 3 日目 >

- ・田結地区の放棄田を湿地にしている所で、生物調査。その後、昨年までの先輩たちが作った水路やため池の補修をした。

< 4 日目 >

- ・ハチゴロウの戸島湿地にて本実習のまとめ。



【生徒の感想】

- ・この研修を通じて、「経済との関係」、「地域マネジメント」などといった様々な観点から見ることで、今まで見ていなかったものが見えてきた。
- ・コウノトリのため、豊岡市全体が動いて、それがいろいろなことにつながっていることにすごいなと感じました。
- ・今まで漠然と抱いていた疑問「自然と共生するなかで、人間はどれだけ自然界に手を加えていいのだろう」が最も根本的で、最も難しい問題だと感じた。

検 証

コウノトリを野生復帰だけを目的にしているのではなく、人間とどう共生していくのかという視点を学んだ。理念と情熱がまわりを巻き込み、大きな動きになってはいるが、豊岡市だけでは限界があり、新たな取り組みを模索していることも学んだ。その実践のほんのわずかではあるが、実際に体験でき充実した研修だった。



2 八重山諸島のサンゴの現状と未来研修

実施日 平成 27 年 7 月 13 日（月）～ 7 月 17 日（金） 4 泊 5 日

場 所 沖縄県八重山郡竹富町

講 師 前田 博 先生（㈱シーテクニコ 代表取締役）
齋藤 倫実 先生（環境省石垣島自然保護官事務所 自然保護官）
干川 明 先生

参加者 高校 2 年生 6 名：赤羽 開、出原 崇暁、後藤 光、岡 琴音、村野 佑馬

目 的 石西礁湖のサンゴ礁の現状と未来を学習し、その実際の状況を観察する。観察のための潜水実習も必修とする。

内 容

< 1 日目 >

午前、移動（関西空港～石垣島空港～石垣島）
午後、齋藤先生による講義「石西礁湖の自然再生の取り組み」
サンゴ養殖実習（八重山漁協サンゴ養殖センター、小林先生）
夕方、移動（石垣島～小浜島）

< 2 日目 >

午前、ダイビング学科講習
午後、ダイビング実技講習
夜、前田先生による講話「世界一周航海講話」

< 3 日目 >

午前・午後、ダイビング実技講習、サンゴ礁観察実習

< 4 日目 >

午前、サンゴ礁観察実習
午後、石西礁湖のサンゴ巡回実習
夜、干川先生による講話（サンゴ礁減少の原因、赤土流出防止対策について）

< 5 日目 >

午前、シュノーケリング、サンゴの状況の観察
午後、移動（小浜島～石垣島）
夕方、移動・解散（石垣島空港～那覇空港～関西空港）

【生徒の感想】

- ・海の中の新しい世界を見ることができ、見るもの全てが発見と驚きだった。
- ・サンゴの減少の原因や改善方法、またその上での問題点など分かりやすく教えていただけた。
- ・赤土流出の現状を農家の方をはじめ皆に知ってもらい、サンゴを守っていくという意識を高めていかなければと思った。
- ・実際にきれいな色をしたサンゴとそこに集まる多数の魚を見て、サンゴ礁を守らなければならないという意識を持つことができた。

検 証

環境の違ういくつかのサンゴの生息場所を実際に観察することで、赤土などの影響を感じることができた。また、3 人の先生方からの貴重なお話やサンゴの養殖体験から、サンゴや海に対する意識が高くなったと感じられる。普段とは全く違う環境の下で、海や島の美しさを存分に堪能できた。



3 海洋学（魚類から食品まで）まるごと研修

実施日 平成 27 年 7 月 30 日（木）～ 8 月 2 日（日） 3 泊 4 日

場 所 国立大学法人東京海洋大学品川キャンパス、葛西臨海水族園

参加者 高校 2 年生（5 名）：加藤瑞基、加道大介、柄池大輔、小出真緒、柴谷郁帆

目 的 我が国は「海洋国家」である。海洋を「環境」「生物」「食品」「海底」といった多様な切り口から眺め、「海」を総合的に理解する。

内 容

<第 1 日～第 2 日>

海洋科学部による高大連携公開講座「海の科学」を受講し、海洋学を広く学んだ。

- ①「食品の真性評価—安心して買える食品とは—」（石崎松一郎先生）
- ②「バーチャル顕微鏡観察と学習マトリックス」（羽曾部正豪先生）
- ③「素潜りの歴史と発展」（藤本浩一先生）
- ④「都市エネルギーシステムと海洋熱汚染」（亀谷茂樹先生）
- ⑤「海洋の流れのしくみ」（北出裕二郎先生）
- ⑥「魚の利用と保全」（鈴木直樹先生）

この間、昼休み等の合間を利用して「クジラギャラリー」の見学研修も行った。

<第 3 日目>

午前：「葛西臨海水族園」において、マグロや様々な海洋生物の特徴や生態について、生徒自らの課題設定の下、自主的に研修を行った。

午後：オープンキャンパス（東京海洋大学）にて、「深層大循環に関する実験」や「魚の DNA の観察」等、講義の聴講と実習を行った。

<第 4 日目>

午前：海洋科学技術研究科の河野博先生と研究室の学生の方々のご指導のもと、魚の透明標本の観察と解剖実習を通して、「軟骨魚と硬骨魚の骨格の違い」「魚類とヒトの骨格の共通点と進化の過程」および「食物連鎖」について学んだ。

【生徒の感想】

- ・学ぶことにおいて、知識はもちろん大切だが、大学では分析する力も身につけなければならないと痛感した。
- ・どの学部でも、いろいろな方面から研究することができるということが改めて分かり、大学へ行くのがとても楽しみになってきた。
- ・オープンキャンパスで、私は自分が SSH で研究していることに関係する粘土鉱物の実験に行きました。先生もとても気さくな方で楽しかったです。本当に大学生になって講義を受けている感じでおもしろかったです。
- ・これからの日本の漁業の発展に興味を持ち、これから先、水産資源を大切にしていきたいと思いました。
- ・自分の身近にある「食」についての講義だったので、非常に興味深かった。
- ・自分で色々調べたり、「なぜ・どうして」などと疑問を持つことが大切だと分かった。
- ・全体的に今回の研修に参加できてとても良かったと思う。海洋学の多くを学ぶことができた。
- ・同じ海関係でも、物理・化学・生物・地学の側面から見ると、それぞれ違っていておもしろかった。
- ・透明標本がとても楽しみで、想像通りおもしろかった。頂いた透明標本を大切にしようと思う。

検 証

短期間で海洋を多様な切り口から眺めることができる貴重な機会であり、講義・見学・実習のいずれも生徒には新鮮な体験であった。生徒の感想文等を見てみると、この研修を通して「海」に関する知識が大幅に広がると共に、それらへの興味・関心および探究心の深化が見て取れる。また、今回の研修で得た知識や情報を日々の学びや SSH 課題研究に結びつけようとするなどのうれしい成果も得られた。



4 環境指標計測研修

富栄養化した内湾の環境をリン酸イオン、溶存酸素濃度の定量、プランクトンの顕微鏡観察から明らかにする

実施日 平成 27 年 8 月 4 日（火）～ 8 月 6 日（木）

場 所 神戸大学海事科学部

講 師 海事環境研究室 助教 浅岡 聡 先生

参加者 高校 2 年生 柴谷 郁帆、小出 真緒、芳尾 夏実

目 的 環境汚染の測定をテーマに、実験計画、実験手法、考察の方法を学び、今後取り組む課題研究に活かす。

内 容

<第 1 日>

1. 研修のガイダンスおよび研究室見学
2. 学校内の高橋川河口とポンドにて実験で使う海水試料の採取と塩分や pH などの現場測定
3. 浅岡先生の指導のもと午前中採取した海水中のプランクトンの顕微鏡観察、スケッチ、その同定
4. ロープワーク実習

<第 2 日>

1. 学校内の高橋川河口とポンドにて採水、多項目水質計による水質測定
2. ウインクラー法による溶存酸素の定量、試薬の調整、濃度の算出
3. リン酸イオンの定量準備
4. 「理想の海」についてインタラクティブラーニング

<第 3 日>

1. リン酸イオンの定量実験（試薬の調製、原理説明）
2. リン酸イオンの定量実験（モリブデンブルー吸光光度法による定量）
3. データ解析とまとめ

【生徒の感想】

- ・この 3 日間で中学や高校では習うことができないような内容をたくさん学ばせていただきました。特に印象に残ったのがロープワークとグループワークです。
- ・ロープワークでは日常的に使える結び方や非常時に使える結び方など教えていただき、是非身につけておきたいと思いました。グループワークでは、理想の海について話し合いました。教えられる授業ではなく、自分たちで意見を出し合って考えるものでした。とても新鮮で、それぞれに視点や考え方が違っていておもしろかったです。また、新しい角度でものを見たり、人の意見を聞くことは本当に大切だと感じました。
- ・実験では大学の実験室を自由にに使わせていただくというあり得ない体験をさせていただきました。ミスが続いたり、結果がうまく出なかったりしたことは反省しないといけませんが、とても良い経験をさせていただきました。これからも 3 人で協力し合って自分たちの研究を成功させたいと思います。

検 証

実験の計画からその手法、結果のまとめ方、その考察方法に至るまで、普段の授業ではできない貴重な体験をさせることができた。特にインタラクティブラーニングは学習効果が高く普段の授業でも導入を検討すべきであると感じた。



5 電気電子情報工学実習研修

実施日 平成 27 年 8 月 7 日 (月)、8 月 18 日 (火)、8 月 19 日 (水)
場 所 大阪大学大学院工学研究科電気電子情報工学専攻 伊瀬研究室および舟木研究室
講 師 大阪大学大学院工学研究科 電気電子情報工学専攻
教授 伊瀬 敏史 先生、准教授 杉原 英治 先生、助教 井瀨 貴章 先生
参加者 高校 1 年生 林 佑香、田中 志帆、丸山 大輔、宮川 昌之
引率教員 北野 克己 (社会科)、吉田 淳一 (数学科)
目 的 電気エネルギーの発生、変換、伝送、貯蔵技術について体験・学習する。
内 容

<第 1 日目>

1. 研修についてのガイダンス (伊瀬教授)
2. 太陽光電池による電気エネルギーの変換特性について調べる (井瀨助教)
3. 電力変換を行う回路について計算機シミュレーションを行う (伊瀬教授)

<第 2 日目>

1. 非接触電力伝送回路について効率特性を調べる (伊瀬教授)
2. 基礎セミナーの受講
講義内容:『パワーエレクトロニクスと超伝導』(伊瀬教授)

<第 3 日目>

1. 基礎セミナーの受講
講義内容:『電力と環境・エネルギー』(杉原准教授)
2. 本研修のまとめ (伊瀬教授)



【生徒の感想】

- ・大学にしかない施設で詳しい実験をさせてもらい、大学での研究に大変興味を持ちました。
- ・大学の研究機関を肌身で感じることができました。実験や講義を通して、電気は生活に欠かすことができないものだということを学びました。
- ・超伝導の特性やその電力応用を知り、リニアモーターの仕組みを学びました。
- ・電力は環境保全と密接に関係していることを知り、環境問題の見方が変わりました。

検 証

研修内容には高度な物理学の知識を必要とするものもあったが、講師の先生方のわかりやすい説明により電気電子の特性やその応用について多くのことを学ぶことができた。また、生徒たちは実験装置を用いたデータ処理や電気回路の製作を行うことで、「電気の不思議とその面白さ」を実体験することができた。



6 植物育種をまるごとゲット研修 (予報)

実施日 平成 28 年 3 月 15 日 (火) ~ 3 月 17 日 (木) 2 泊 3 日
場 所 大阪府立花の文化園
参加者 高校 1、2 年生 5 名
引率教員 加藤 美智子 (理科)
目 的 植物の品種改良の基礎になる植物遺伝育種講義と、実際に多様な植物を使って種実習を行う。
ガーデニングやフラワーアレンジメントの基礎と展示実習も行う。

VII 科学系部活動の充実の取組

仮 説 現在、活動を支援している科学系クラブには「科学部」と「天文部」があるが、加えて平成 24 年度に創設した「SS 研究チーム」(昨年度チーム員 18 名, 本年度 16 名)の活動を推進する。「SS 研究チーム」は、学校設定科目「SS 演習」の理科課題研究をより深めようと希望する生徒、科学オリンピックや各種コンテストなどへの挑戦を考える生徒、自分の研究課題をもち活動する生徒など、部活動の枠を超えて科学的課題への探求活動を望む生徒に数学・化学・物理・生物分野の教員が顧問として生徒の日常指導に当たる組織である。

実 践 SS 研究チームには、本年度「放射線グループ」と「生物グループ」の 2 グループがあり、下記の活動を精力的にこなした。特に、本年度はどちらのグループも科学系学会での発表を重視し、大学・研究機関の科学者から指導助言をいただき、交流を深めて自分たちの研究の質の向上を図ることに力を注いだ。本年度は、同チームから主著者としてアメリカ昆虫学会誌に英語論文が掲載された生徒が出たことも特筆に値する。

平成 27 年度 科学系部活動・SS 研究チームの対外活動一覧

No.	生徒区分				日 程	内 容・結果等
	SS 発展コース	SS 研究チーム	科学部・他生徒	里山支援チーム		
1		○	○	○	5 月 9 日(土)	エンシェウムヨウラン観察会
2		○			5 月 30 日(土)	全国学校・園庭ビオトープコンクール 2015 申請
3				○	6 月 5 日(金)	校内ホテル調査開始
4				○	6 月 9 日(火)	里山支援チーム年間予定検討会
5		○		○	6 月 13 日(土)	エンシェウムヨウラン調査
6		○	○		6 月 13 日(土)	校内ホテル観察会開催(保護者を含む)
7		○		○	6 月 19 日(金)	日本放射線安全管理学会第 12 回シンポジウム 口頭発表(東京工業大学)
8	○				6 月	アメリカ昆虫学会短報に本校生徒が主著者として論文発表 「DIURNAL SKIPPER PELOPIDAS MATHIAS (LEPIDOPTERA: HESPERIIDAE) POLLINATES HABENARIA RADIATA (ORCHIDACEAE) 1
9			○	○	7 月 12 日(日)	里山支援チームによる学校見学会里山教室 1 開催(160 名) 同科学教室開催(160 名)
10	○				7 月 12 日(日)	物理オリンピック県予選(2 名参加)
11			○	○	7 月 18 日(土)	学校説明会里山教室 2 開催(75 名)
12	○		○		7 月 19 日(日)	生物オリンピック県予選(4 名参加)
13	○				7 月 20 日(月)	化学オリンピック県予選(6 名参加)
14	○			○	7 月 25 日(土)	第 1 回 中学校 1 年生環境研修
15		○			7 月 25 日(土)	第 2 回 SSH 環境・エネルギー学会 in OBAMA 口頭発表
16			○	○	7 月 25 日(土)	里山支援チームによる第 1 回奈良学塾開催(80 名)
17		○	○		8 月 4 日(火)～6 日(木)	SSH 生徒研究発表会参加並びに見学会の実施 ポスター発表(インテックス大阪)
18				○	8 月 7 日(金)	大和川水系水改善事業県補助金申請
19		○			8 月 8 日(土)～9 日(日)	第 32 回みんなのくらしと放射線展於大阪科学技術センター 審査員特別賞受賞
20		○	○		8 月 11 日(火)～13 日(木)	「サイエンススクエア 2016」に実験出展(国立科学博物館)

平成 27 年度 科学系部活動・SSH 研究チームの対外活動一覧

No.	生徒区分				日 程	内 容・結果等
	SS 発展 コース	SS 研究 チーム	科学 部・他 生徒	里山 支援 チーム		
21			○		8 月 13 日 (木)	西大和学園 SSH 事業「NAIST ラボステイ」～8 月 15 日 (土)
22		○			8 月 17 日 (月)～19 日 (水)	福島県立福島高校との研究交流・福島市内調査 (福島市内)
23	○	○		○	8 月 24 日 (月)	サギソウ観察会 1
24	○	○		○	8 月 25 日 (火)	大阪教育大学 岡崎純子先生サギソウ観察会 2
25		○			8 月 28 日 (金)	京都大学 末次健司先生サギソウ観察会 3
26		○			9 月 6 日 (日)	日本植物学会第 79 回新潟大会高校生ポスター発表
27	○	○			9 月 12 日 (土)～13 日 (日)	日本地質学会全国大会高校生ポスター発表 (信州大学)
28	○	○			9 月 19 日 (土)	日本動物学会第 86 回新潟大会高校生ポスター発表 (優秀賞受賞)
29				○	9 月 22 日 (火)	毎日新聞「地球未来賞」応募
30	○				10 月 24 日 (土)	大阪府サイエンスデイ SSH ポスター発表 (府立天王寺高校)
31	○	○			10 月 31 日 (土)	まほろばけいはんな SSH フェスティバル参加発表
32				○	11 月 7 日 (土)	里山支援チームによる学校見学会里山教室 3 開催 (40 名)
33			○		11 月 15 日 (日)	日能研サイエンスフォーラム (グランフロント大阪)
34					11 月 15 日 (日)	敦賀・原子力の科学館あっとほうむ 実験出展
35				○	11 月 21 日 (土)～22 日 (日)	学校ジオトープの構築と里地里山環境教育実践研修会開催 (本校学校林)
36			○	○	11 月 22 日 (日)	青少年のための科学の祭典 2015 奈良大会「チョークから 絵の具作り・チューインガムの科学」の 2 つの化学実験 出展 (奈良教育大学)
37					12 月 12 日 (土)	なら環境教育ミーティング教員発表 (奈良教育大学)
38	○				12 月 17 日 (木)～22 日 (火)	SSH ベトナム海外サイエンス研修派遣
39		○			12 月 25 日 (金)	日本化学会第 32 回中高校化学研究発表会口頭発表 (大阪科学技術センター)
40		○			12 月 27 日 (日)～29 日 (火)	福島市内調査と飯舘村表敬訪問
41		○	○		1 月 23 日 (土)	第 9 回近畿「子どもの水辺」交流会 (京都テルサ)
42		○		○	1 月 31 日 (日)	(公財) 日本生態系協会主催「全国学校・園庭ジオトープ コンクール」受賞発表会 (東京大学伊藤謝恩ホール)
43			○		2 月 8 日 (月)	理科課題研究学年発表会
44		○	○	○	2 月 13 日 (土)	第 2 回奈良学塾地域交流事業「小学生科学教室」参加
45	○	○	○	○	2 月 20 日 (土)	本校 SSH 研究発表会でプレゼンテーション参加
46	○			○	2 月 26 日 (金)	中学校 1 年生 第 2 回環境研修
47		○			3 月 9 日 (水)～10 日 (木)	第 17 回環境放射能研究会ポスター発表 (高エネルギー加速器研究機構)
48	○	○			3 月 13 日 (日)	奈良 SSH フェスティバル (西大和学園高校主催)

検 証

チームの構成員数も安定してきており、本年度は (公財) 日本生態系協会主催の全国学校・園庭ジオトープコンクールで上位 5 賞のうち「ドイツ大使館賞」を受賞するなど、表彰の件数も増加し、卒業生研究者との連携も進み、教育課程外の SSH 活動の中心的組織として、成長してきている。

Ⅷ 「奈良学園中学校との連携の取組」

本校では、7年前より中学校第1学年を対象に、学校林と校内諸施設を使い、年2回の環境研修を実施しており、昨年度より、SSHのOB組織である「矢田の丘里山支援チーム」とともに、高校2年生SSH系生徒が、TAとして参加し、将来の科学技術系人材の基礎となる、環境保全に対する素養を中学生に伝えることで、自らの学びを深め、コミュニケーション能力を磨いている。

「矢田の丘里山支援チーム」を組織することで、本校に入学前の幼少期は支援チームが主催する「奈良学塾」に参加し、中学・高校の多感な時期を本校の自然環境の中で学習し、卒業後は支援チームの活動に参画するという、成長に合わせて環境保全学習を体系的に完結させる、「**持続可能な循環型の人的支援システム**」の構築に力を注いでいる。



第1回環境研修 環境修復



第1回環境研修 水の流れ



第1回環境研修 水と棚田



第1回環境研修 里山の営み



第2回環境研修
ソーラーパネル併用風力発電装置見学



第2回環境研修 シイタケ植菌

<テーマ2>グローバルな人材育成プロジェクト

I 学校設定科目「SS 英語」

適用範囲 第1学年、1単位、全員必修

特例内容 総合的な学習の時間（3単位のうち1単位）代替科目

開設理由 「教科の枠を超えた横断的・総合的な学習、探究的な学習を行う」という新学習指導要領の改訂のポイントに基づき、国際的資質の育成のための基礎科目とする。高校入学間もない時期からの初期指導の一環として、英語によるサイエンス入門講座を設けることで、生徒の科学的な好奇心と興味を引き出す。科目の担当は、理科担当教員と英語担当教員とする。

1 学校設定科目

第1学年で、学校設定科目「SS 英語（1単位、総合的な学習の時間代替科目）」を必修とする。生徒全員が国際的な「科学的発信力」を身につけることを目標とし、科学・技術分野の英語教材を幅広く学習することにより、現代科学の様々な課題に目を開き、科学的なものの見方と広い視野を身につける。あわせて、新聞やインターネットから関連する題材を取り上げ、知識を広げると共に、英語によるレポートの作成・発表までを視野に入れる。また、ネイティブ講師によるリスニング力の伸長も目指す。

さらに、理数科目の授業で取り扱う内容とも関連性を持たせることで、教科科目の枠を超えた、理数系教員との合同授業も検討する。

2 研究開発の概要

主に日本人英語教諭とネイティブスピーカーのALTによるチーム・ティーチング形式で、『Reading ADVENTURE 3』（NATIONAL GEOGRAPHIC LEARNING / CENGAGE Learning）という自然科学や人文科学、そして日常生活を含む様々なテーマを扱う All English 教材を使用しながら、英語を読む、聞く、書く、話す、という4技能の向上を図れるよう進めた。その中でも、生徒に英語を発話させることを促すため（生徒による発信型を目指し）、毎授業の冒頭では、ペアーを作り、時事的や文化的な内容を中心に様々なテーマの質問を1つ設定して、英会話を行ってもらった。その後、数名を指名して、英語表現を提示するなど指導教諭がサポートしながら、クラス全員の前で自分の意見を平易な語彙を用いて発表してもらった。

成績不振者には Extra Assignment として、各ユニットで学習した内容をもう一度読ませ、また学習した語彙を用いて文章を書かせた。

各学期に一度、定期考査を実施し、生徒たちの理解度を評価した。

3 仮説（ねらい、目標）

- ・ 私たちが生きる今の世界に関する現代科学的テーマに触れることで、科学的観点から英語能力を育成する。
- ・ 指導教諭がサポートしながら、生徒たちに英語を発話する時間を多く作り、高校1年生レベルの語彙を用いて、自分の意見を簡単な英語でまとめる力を育成する。
- ・ 高校2年生でSSH系に進む生徒たちに、ベトナム海外サイエンス研修での英語による理科課題研究プレゼンテーションや英語論文作成の素地を作る。

4 検証

①生徒の反応

授業冒頭の conversation では、ペアとなった相手と与えられたテーマに関して、提示した定型表現や辞書を利用しながら、意欲的に英会話に取り組み生徒が多かった。授業回数が増えるにつれ、定型句（What are you going to ～？、I'm planning to ～、I haven't decided it yet. など）を何度も使用するうちに、自然と会話を進めるようになった。

テキストを用いた学習では、使用テキストが海外の出版社ですべてが英語で書かれてるので、慣れておらず初めのうちは、指示文や説明文自体が理解できず戸惑っている生徒も多少いたが、徐々に慣れていった。

②得られた成果

年度当初は、「英語を話す」という行為に対して、自信のなさから照れを示す生徒が多かったが、回数を重ねるに従って、自分の持っている語彙を使って、平易な英語で答えようとする生徒が増えた。

自然科学や人文科学、実社会に関する英文を読み、問題に取り組むことで、それらに関する語彙を学習できただけでなく、英語で理解し英語で答える訓練ができた。

③今後の課題

日本人英語教諭と ALT の 2 名で授業を担当したが、1 クラスあたり 40 名前後を対象に行うため、一人一人に同程度の発話を促すことが難しかった。これは昨年と同様の課題である。

昨年に引き続き、生徒による発信型と科学を結び付けた科目を目指して SS 英語を実施した。それは高校 2 年生時のベトナム海外サイエンス研修を意識してのことであったが、これまでの SS 英語指導経験から、生徒たちが英語で科学に触れる機会をもっと充実させなければならないと考える。

4 研究の対象とシラバス

①対象生徒

本校高校 1 年生 5 学級 190 名

②使用教材

Reading ADVENTURE 3

③日程・内容

期 間	ユニット	テーマ	言語活動や課題等
4 月	Unit 1: Predators and Prey	Hiding from Danger	Short conversation, Pair work Vocabulary, Reading, Grammar
5 月	Unit 1: Predators and Prey	Spider Webs	Short conversation, Pair work Vocabulary, Reading, Grammar
6 月	Unit 2: Bionics	Remaking Humans	Short conversation, Pair work Vocabulary, Reading, Grammar
7 月	Unit 2: Bionics	Making Robot Human	Short conversation, Pair work Vocabulary, Reading, Grammar
9 月	Unit 2: Bionics Unit 3: Clues about the Past	Making Robot Human Earth's Beginning	Short conversation, Pair work Vocabulary, Reading, Grammar
10 月	Unit 3: Clues about the Past	Earth's Beginning Deep Sea Vents	Short conversation, Pair work Vocabulary, Reading, Grammar
11 月	Unit 3: Clues about the Past	Deep Sea Vents	Short conversation, Pair work Vocabulary, Reading, Grammar
12 月	Unit 5: Outer Space	Saturn	Short conversation, Pair work Vocabulary, Reading, Grammar
1 月	Unit 6: The Power of Writing	Writing around the world	Short conversation, Pair work Vocabulary, Reading, Grammar
2 月	Unit 6: The Power of Writing Unit 8: Preserving Heritage	Writing around the world Disappearing Languages	Short conversation, Pair work Vocabulary, Reading, Grammar
3 月	Unit 8: Preserving Heritage	Disappearing Languages	Short conversation, Pair work Vocabulary, Reading, Grammar

Ⅱ 学校設定科目「SS演習」

適用範囲 第2学年、1単位、SS発展コース選択者必修

開設理由 「教科の枠を超えた横断的・総合的な学習、探究的な学習を行う」という新学習指導要領の趣旨に沿う科目として位置づけ、「科学的探求心」を深化させ、国際的資質を身につけた、科学技術系のトップランナー育成を目指す。

指導内容 ベトナムでのサイエンス研修のための準備学習、現地でのサイエンス交流、現地学習を包含して指導する。SSH環境スペシャリストを育成する「**環境保全実習Ⅱ**」。「**課題研究ゼミ**」を定期的実施し、英語での課題研究論文作成に取組み、様々な場所で発表を積み重ねることで、科学的発信力を身につける。

Ⅲ 「SSHベトナム海外サイエンス研修」

1 仮説

- (1) 本校と国立ハノイ工科大学間の、両国にとって初の高大連携サイエンス交流事業を継続する。
 - ① 母国語が英語ではないベトナムの教員や大学生と、英語によるサイエンス交流を行うことで、生徒は世界共通のコミュニケーション手段としての英語の重要性を理解することができる。
 - ② 生徒は、プレゼンテーションの質疑応答や研究者との交流を通して、将来の科学技術系人材に必要な語学力や国際的資質を養うことができる。
- (2) 本校と私立グエンシュ高校との間で、サイエンス交流事業を行う。
 - ① 同年代のアジアの高校生との交流を通じて、サイエンスへの興味・関心を高めることができ、友人として長くつきあっていく素地ができる。
 - ② 英語を通して、国際的資質を養うことができる。
 - ③ 異文化理解の一環として、アジア地域の学校生活の様子を知ることができる。
- (3) ホアビン省のタンラック郡ナムソン村において、「ベトナム環境研修」を実施する。
 - ① 米を主食とする両国の、農村生活の共通性を理解することができる。
 - ② 照葉樹林と亜熱帯多雨林の気候の違いを体感し、生物の多様性とその保存の必要性を理解することができる。
 - ③ 多くの国際的な科学技術支援により、戦争の惨禍とそこからの復興を遂げているベトナムの環境政策や農業の実体を知ることができる。
 - ④ 徹底した持続可能な循環型の農村生活が今も営まれていることを知り、環境保全に対する知見を深めることができる。
- (4) Thai Binh (タイビン) 省ホン(紅)河河口域でのマングローブ調査を実施する。
 - ① 熱帯・亜熱帯域の河口に広がるマングローブ林の生態系内での役割を理解し、世界各国の協力で実現した再生の現状を知ることができる。
 - ② 養魚場など、河口域の産業利用の様子を見学し、その課題と問題点を理解することができる。
 - ③ 本校の今後の継続研究の礎となる、河口域での水質調査をはじめて実施し、データを収集することで、生徒自らが能動的に科学的な視点からの考察を行うことができる。
- (5) 南アジアで活躍する日系企業や在ベトナム日本国大使館の日本人職員による「海外キャリア研修」を実施する。
 - ① 海外における日本人職員の生活を知ると共に、ODA事業への理解を深めることができ、その規模の大きさと、科学技術の粋を集めた工学的知見を身につけることができる。
 - ② 日本とアジア諸国の結びつきの一端を学んだ成果を将来の進路選択に生かすことができる。
- (6) ベトナム教育訓練省表敬訪問
 - ① 政府職員との懇談を通して、日本とベトナムとの国レベルの関係などを知ることができる。
 - ② 英語によるコミュニケーション能力を高めることができる。ハノイ工科大学ならびに私立グエンシュ高校等とのサイエンス交流を実施する。現地では、科学者・大学生・高校生と理科的テーマで交流を行う。本校生は、英語で自分たちの研究テーマをプレゼンテーションする。このサイエンス研修を行うことで、本校生の科学への興味・関心および能力を高めると共に、コミュニケーション手段としての英語の能力を高め、国際的資質を身につけさせる。併せて、「ベトナム環境研修」や「海外キャリア研修」・「教育訓練省表敬訪問」なども実施し、国際的な資質の向上と、交流使節としての自覚を醸成する。
- (7) 事前研修
 - ① 学校設定科目「SS演習」の授業で、担当の英語科・理科教員・ALTの指導の下、サイエンス交流での課題研究プレゼンテーションの準備(22回)
 - ② 7月8日(水)大阪府立大学大学院生命環境科学研究科北宅善昭教授による東南アジアのマングローブ林に関する研修を行い、枯れ葉剤によって一時は壊滅したベトナムのマングローブ林に関する理解を深めた。
 - ③ 10月21日(水)本校地歴科教員による、東南アジア・ベトナムの歴史文化気候等の異文化理解事前研修を行った。
 - ④ 10月28日(水)本校生物科教員による、東南アジアの環境並びに生物多様性保全に関する事前研修を行った。
 - ⑤ 11月10日(火)大阪大学文学部桃木至朗教授によるベトナム文化研修を行い、簡単なベトナム語会話も学習した。
 - ⑥ 11月11日(水)和歌山大学システム工学部養父教授による東南アジア里地里山環境学研修を行い、東南アジアの農村文化を理解した(本校にて)。

2 行 程

- (1) 日 程 平成 27 年 12 月 17 日 (木) ～平成 27 年 12 月 22 日 (火)
5 泊 6 日 (うち 1 泊 機内泊)
- (2) 派遣団 高校 2 年 SS 発展コース生徒 10 名 (男子 6 名、女子 4 名)
引率教員 3 名 計 13 名
- (3) 宿 泊 前日 ハノイ デューホテル泊

3 詳 細

<1日目> 12月17日(木)

- 10:30 関西国際空港発
14:00 ハノイノイバイ空港着 (現地時間)
15:00 ハノイ民族学博物館でグエンシュ高校のバディと出会い、事前交流

<2日目> 12月18日(金)

「私立グエンシュ高等学校とのサイエンス交流」

- 場 所 私立グエンシュ高等学校
講 師 私立グエンシュ高等学校教員のみなさん
参加者 高校 2 年 SS 発展コース生徒 10 名 私立グエンシュ高等学校の生徒たち
引率教員 加藤 美智子 (理科) 中山 淳一 (外国語科)

目 的

母語が英語ではないベトナムの私立グエンシュ高等学校と、英語を媒介としたサイエンス交流及び文化交流。また、本校生徒の英語による理科研究発表を行い、英語によるプレゼンテーション能力の習得と向上を図る。

内 容

体育授業に参加させていただいたあと、グエンシュ高等学校の展示室を見学した。その後グエンシュ高等学校による歓迎・交流式に出席し、本校生徒が7班に分かれて、寸劇を取り入れた「日本文化・学校紹介」および各グループごとの理科研究の発表を英語で行った。グエンシュの生徒とともに昼食をとりながら交流し、午後からネイティブ教員による英語コミュニケーション授業、グエンシュ生徒によるベトナム民族衣装や衣服の変遷およびベトナムのお菓子の紹介を含む「ハノイ文化について」の英語によるプレゼンテーションを聴講した。

夕方には、グエンシュ高校生徒や教職員の方々と夕食会を開いて、さらに交流を深めた。

【生徒の感想】

- ・プレゼンテーションは、予想以上に内容が伝わり、グエンシュの先生や生徒たちに喜んでもらえて、うれしかった。
- ・練習の成果があった。
- ・昼食、買い物なども含めてコミュニケーションがとれ、交流が深まった。

効 果

本校生徒たちは、初日の出会いからバディ生徒の英語の流暢さに驚きながらも、グエンシュ生徒に積極的に話しかけ、物怖じせずに交流を深めていった。プレゼンテーションも、英語をしっかりと声でゆっくりわかりやすく話したことで、高い評価を受けた。生徒たちは、英語を母国語としないもの同士のコミュニケーションの取り方のコツをつかんだように思えた。伝えようとする気持ちとともに「英語を相手にわかりやすく話す」訓練が、今後ともこうした交流のキーワードになると考えられる。



< 3日目> 12月19日(土) 「タンロン遺跡見学とベトナム海外キャリア研修」

①「タンロン遺跡見学」

目 的 現在発掘中のタンロン遺跡を見学し、ベトナムの歴史と保存科学の手法を学ぶ。

場 所 タンロン遺跡

内 容

午前中、ハノイ市にあるタンロン遺跡を訪問し、現在残っている構造物についての谷川先生のお話を傾聴しながら、かつての王宮の遺跡の発掘現場を見学した。

【生徒の感想】

- ・地盤沈下により、人工道が何度も作られており、発掘された断層から歴史を感じた。

検 証

古代より奈良と交流のあるベトナムの貴重な遺産を実際に見て、その歴史を知ることができた。

②「ベトナム海外キャリア研修」

目 的 海外における日本人職員の生活を知ると共に、ODA 事業への理解を深め、その規模の大きさと、科学技術の粋を集めた工学的知見を身につける。また、日本とアジア諸国の結びつきの一端を体験的に学ぶ。

場 所 鹿島建設ベトナム営業所

あけぼの化成ベトナム社 第1工場および第2工場

講 師 鹿島建設ベトナム営業所職員のみなさん

あけぼの化成ベトナム社職員のみなさん

内 容

鹿島建設ベトナム営業所の日本人従業員の方から、同社の海外事業の内容・海外で働くことの重要性や企業としてアジアの環境問題にかかわる上で、インフラの整備がいかに重要かなどについての講義を受けたあと、あけぼの化成ベトナム社の第1工場と第2工場で、プラスチック加工工程を見学した。同社社長の方より、ベトナムでの事業の展望や従業員教育の大切さなどについて講義を受けた。

【生徒の感想】

- ・系企業の海外進出で、苦労話や進出してよかった点などをお聞きすることができて勉強になった。
- ・従業員の雇用についても、ベトナムと日本の違いを感じさせられた。
- ・海外でキャリアを積まれている方の貴重なお話を聞くことができた。



検 証

海外における日系企業の事業の一端に触れ、従業員を雇用する際にも、近代的設備になれていない農村の若者たちに、基礎から丁寧に教育することがどうしても必要になるなど、発展途上国での企業活動に関する苦労話などを直接お話いただいたことが、生徒たちに強い印象を与え、自らの視野を広げるとともにキャリアデザインを考えるよい機会となった。

< 4 日目 > 12 月 20 日(日) 「ホアビン省タンラック郡ナムソン村にて環境研修」

場 所 ホアビン省タンラック郡ナムソン村ブオン集落

講 師 ホアビン省タンラック郡ナムソン村ブオン集落の皆さん
伊能 まゆ 先生 (NPO 法人 Seed to Table 理事長)

参加者 高校 2 年 SS 発展コース生徒 9 名 (1 名病欠)

引率教員 加藤 美智子 (理科) 中山 淳一 (外国語科) 澄川 冬彦 (理科)

内 容

1. ブオン集落の青年団の人たちと 2 つのグループに分かれて、里山散策に出かけ、昆虫や植物を採集しながら、周囲の山々のなかに作られた棚田の様子も見学した。採集した植物のなかには、食べられる植物や薬に使うものなど、有用なものが多かったが、一方で毒性を持つものもあった。その後、採集してきた植物を、青年団の方々が「食用」「薬草」「物を縛るのに使うもの」「建物などに使うもの」「染物に使うもの」など用途によって仕分けをされ、伊能氏とアシスタントの方の通訳を通じてその利用方法を説明していただいた。
2. ブオン集落の周辺で数カ所の水を採取し、検査キットを用いて水質調査を実施した。各所の水質を比較検討することにより、集落を取り巻く水環境の現状を知ることができた。
3. ブオン集落の方々と昼食をとって交流した。青年団の人たちは日本語も英語も話せず、本校生徒はベトナム語が話せないため、身振り手振りやスマートフォンなどを利用してコミュニケーションを図ったが、言葉の壁を感じる一方で、こうした意思疎通のやり方が意外に楽しいことも発見した。

【生徒の感想】

- ・里山の中にはたくさんの種類の植物があるにもかかわらず、そのほとんどを青年団の方が知っていて驚いた。
- ・水質調査のやり方を青年団の方に教えたら、意欲的にやってくれてうれしかった。

検 証

温帯の日本の里山と亜熱帯のベトナムの里山との違いや共通点、高度な循環型社会であるベトナムの農村の暮らしぶりを、実感として知ることができた。また、共通の言語がない場合でも、コミュニケーションを取ろうとする意志があれば、気持ちを通じさせることができることも学ぶことができた。



< 5 日目 > 12 月 21 日(月)

「ハノイ工科大学で研修する班とホン河河口調査班の 2 グループに分かれて研修」

①「国立ハノイ工科大学とのサイエンス交流」

目 的 本校と国立ハノイ工科大学の間で、高大連携交流事業を行い、大学教員の英語による講義の聴講や大学生との英語と日本語によるサイエンス交流を行う。また、本校生徒の英語による理科研究発表を行い、英語によるプレゼンテーション能力の習得と向上を図る。

場 所 国立ハノイ工科大学

講 師 Dr. Nguyen Phuong Dr. Hoang Thi Thu Huong Dr. Nghiem Trung Dzung

参加者 高校 2 年 SS 発展コース生徒 4 名 国立ハノイ工科大学の学生たち

引率教員 加藤 美智子（理科） 中山 淳一（外国語科）

内 容

Hoang Xuan Lan 学長の歓迎の挨拶の後、Nghiem Trung Dzung 先生の英語による「国立ハノイ工科大学での研究と京都大学との連携」に関する講義を聴講した。その後、Dr. Hoang Thi Thu Huong 先生による「Biodiversity in Vietnam」と、Nguyen Phuong 先生による「Vietnamese Traditional Architecture」というテーマの講義を聴講した。質疑応答の後、本校生徒が 4 班に分かれ、それぞれの理科課題研究に関するプレゼンテーションを英語で行った。ハノイ工科大学の学生からは活発な質問が出され、本校生徒が答えに詰まる場面もあったが、平易な英語で何とか質問に答えていた。

また、環境科学研究所の研究施設や京都大学とのリエゾンオフィスを見学し、昼食を取りながら、教授陣や大学生たちとの交流を行った。

②「教育訓練省表敬訪問」

午後に教育訓練省を表敬訪問し、応対していただいた Ly 氏より日本とベトナムの教育の連携についての説明とともに、ベトナムについての印象や学んだことについて英語で様々な質問がされた。生徒は平易な英語で答えていた。

【生徒の感想】

- ・自分たちの英語による理科研究プレゼンテーションに、活発に質問してくれたが、十分に答えられなかったところもあって、瞬時に英語で答えることの難しさを実感した。

③「タイビン省ホン河河口調査研修」

目 的 熱帯・亜熱帯域のマングローブ林の調査を通じて、マングローブ林が生態系の中で果たす役割やその再生状況の現況を知る。また、養魚場を視察して、水産資源の利用状況を学ぶ。さらに、昨年度からの継続調査として、河口地域の水質調査を実施し今後の研究に生かす。

場 所 タイビン省ホン河河口域および周辺の養殖場

参加者 高校 2 年 SS 発展コース生徒 5 名

引率教員 澄川 冬彦（理科）

内 容

ホン河河口域に広がるマングローブ林に分け入り、その種類や植生・生態について学んだ。河口付近の 2 カ所と養魚場で水質調査を行った。また養魚場を経営されている方にお話を聞くとともに、養殖されているアカメの検体を詳しく調べた。

検 証

ハノイ工科大学および教育訓練省表敬訪問では、ベトナム滞在中に次第につけてきた英語によるコミュニケーション能力への自信を大いに発揮して、十分とは言えないまでも、かなり生き生きとしたやりとりができた。また、ホン河河口調査研修では、日本では経験のできない実地調査と学習を体験でき、今後の理科研究に資する材料を得た。



<テーマ3> 科学教育に関するネットワークプロジェクト

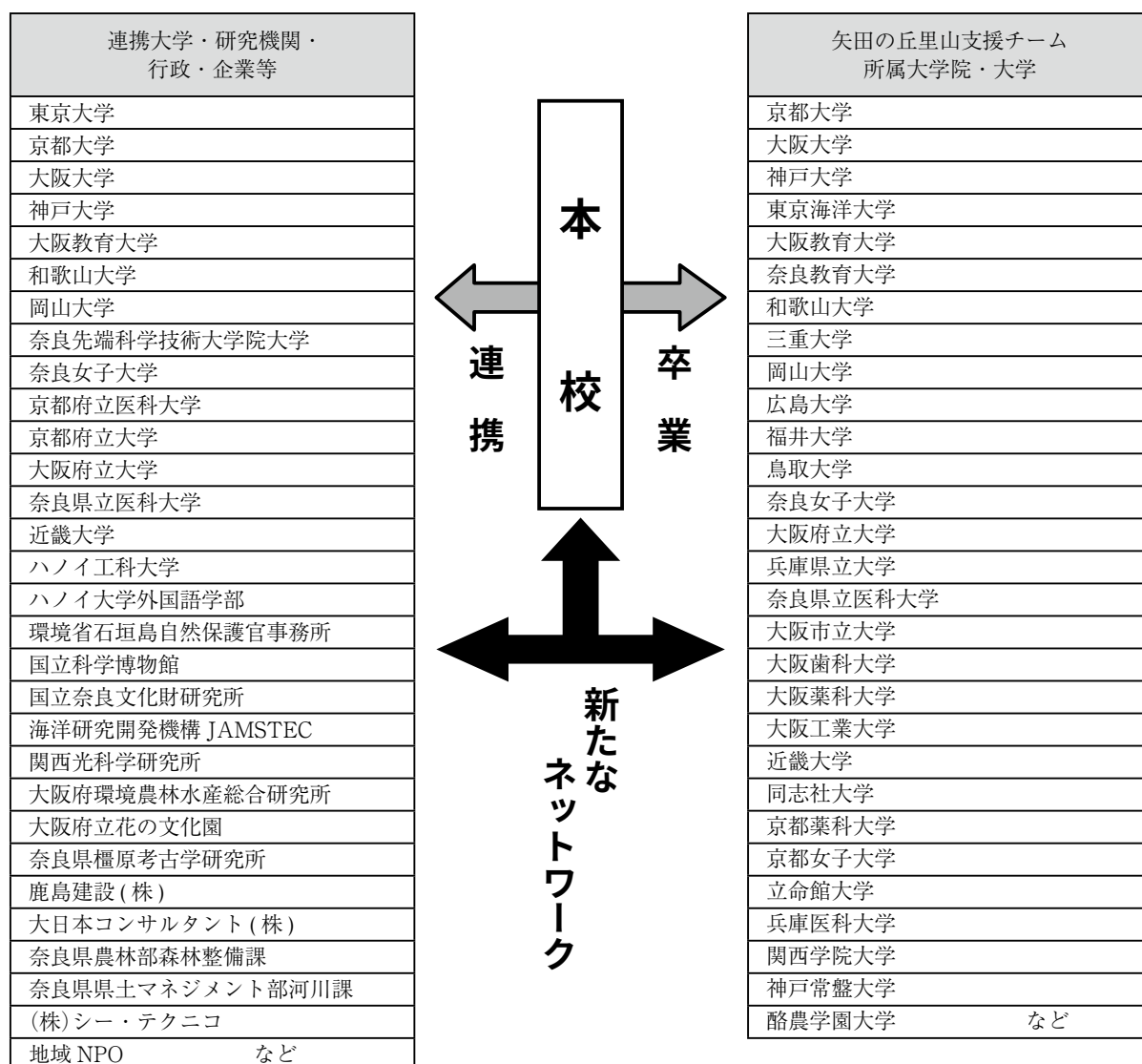
I 大学・研究機関等とのネットワークの構築と活用

仮 説

現在まで、本校と大学や研究機関等との間で構築してきたネットワークをさらに活用するため、本校がハブとなった新しい科学教育ネットワークを構築する。この新しいネットワークを利用することで、生徒の学外サイエンス学習やSS国内研修・理科課題研究など、様々なSSH事業での連携・支援を効率的に進めることができる。

また、本校の環境保全学習をサポートし、卒業生のネットワークを拡げることがを目的に、卒業生により平成20年に設立された、SSHのOB組織である「奈良学園中高里山支援チーム」は大学1年生から大学院生まで85名の会員を擁する組織に成長した。この組織を「矢田の丘里山支援チーム」と改称して、支援チーム会員が所属する大学の研究室や教員・地域NPOともネットワークを構築することで、より大きな、新しい科学教育ネットワークを構築することができる。

構 築



検 証

本校生徒の研究について、大学教員間の新たなネットワークが生まれている事例が増えており、継続して構築の拡大を目指していくべきである。また、「矢田の丘里山支援チーム」が、本校の環境保全事業のサポートから独立して、独自に県の補助金を獲得したり、地域の小学生を対象としたサイエンス教室「奈良学塾」を主催するなど、本校生徒と地域、並びに大学とを繋ぐ交流の主体に成長してきている。SSHの教育効果をより高めるための組織として、学校も支援を続けていくことが肝要である。

Ⅱ 地域交流事業「奈良学塾」

第1回奈良学塾

実施日 平成27年7月25日（土）

講師 和歌山大学システム工学部 教授 養父 志乃夫 先生

参加者 20組の小学生とその保護者56名

目的 校地の里山で昆虫採集を行い、昆虫の名前と特徴を確認しながら自然の大切さを感じてもらう。

概要 奈良県が取り組む「奈良県 山の日・川の日」にちなむイベントの一環として実施しており、今年で6年目となる。

当日、参加者20組約50名の皆さんは7グループに分かれ、本校の卒業生で組織する「矢田の丘里山支援チーム」や本校科学部生物班の生徒によるTA（ティーチングアシスタント）と一緒に、昆虫採集に出かけた。

里山に入ると子どもたちは虫取り網を手に夢中に虫を追いかけて、たくさんの昆虫を採集することができた。途中、TAのメンバーから、捕まえたトンボのオスとメスの見分け方などを教わった。

教室では、養父志乃夫先生から、採集した昆虫の名前を教えていただいた。今回採集された昆虫は、チョウの仲間のキアゲハ、トンボの仲間のオニヤンマ、オオシオカラトンボ、甲虫の仲間のコメツキムシ、ミヤマクワガタ、バッタの仲間のヤマトフキバッタなど、約30種にも上った。

最後に、カブトムシのプレゼントがあり、子どもたちは大変喜んでいました。TAからカブトムシの飼育方法と採集した昆虫についての話があり、今回のイベントを終えた。

参加された方からは、「非常に充実した時間を過ごさせていただきました。野山に入る事も減り、虫網を持って走るような経験も少なくなっていましたので、このような機会を設けて頂いた事で親子ともにのびのびと自然とふれあう事ができました。是非また次も参加させていただきたいです。」とのお声をいただいた。



第2回奈良学塾

実施日 平成 28 年 2 月 13 日（土）

場 所 本校 サイエンス館 第1 化学室

講 師 工藤 博幸（本校教諭）

里山支援チーム 8 名（本校卒業生）、科学部部員 4 名（本校在校生）

受講生 公募により 23 家庭（小学生児童 28 名、付添保護者 32 名、計 60 人）

目 的 本校の SSH プログラムにより開発してきたサイエンスコミュニケーション力の実践の場として、実際に外部から公募された児童や保護者の皆さんを対象に、本校教員と卒業生、生徒達により科学の楽しさを伝えることを目的とする。また、SSH プログラムで自分達が体験してきた科学を学ぶ楽しさ、奥深さなどを、地域社会や後輩である児童達にも還元することも目的とする。

内 容

今回の実験のテーマは「色」とした。色に関わる実験を「チョークからの絵の具作り」「食べ物飲み物を調べよう」の 2 本立て組み、実際に体験していただいた。

「チョークからの絵の具作り」では、各学校では短くなったチョークは燃えないゴミ扱いで捨てられる運命にあるが、そんな短くなったチョークを絵の具に再生しようというエコロジーを考えてもらう実験に仕上げた。チョークを紙ヤスリで粉末にするときめ細かい色の粉ができる。これをコロイドの科学の観点から、PVA せんたくのりを用いて絵の具に仕上げる。ここで色の科学を学んでいただいた。どの学校でもよく使われる赤・青・黄という 3 種類のチョークから工夫して何色作ることができるかという色の組合せと発色の体験である。赤+青=紫ではなく、量の違いで青紫、赤紫いろいろできる感動を体感してもらった。また、絵の具の科学は、奈良の地場産業である墨作りにもつながっていることも学んでいただいた。

次に、「食べ物飲み物を調べよう」では、各家庭にあるうがい液（ポビドンヨードの形でヨウ素分子が溶解したもの）を使うと、その色の変化の具合でビタミン C（還元剤の役割）がどれくらい入っているのか分析できることを体験してもらった。今回の実験では高校化学（「化学基礎」の最後の方の単元）で学習する酸化還元反応を小学生向けにアレンジし、うがい液の褐色の脱色具合という色の変化を頼りに、受講生みんなで化学検査官や科学捜査官になってみようという目的設定で実施した。身の回りの市販されているジュースにどれくらいのビタミン C が含まれているのか、コンビニやスーパーのプリンにデンプンがどれくらい含まれているのかなども目視で分析してもらった。

検 証 参加者の感想をピックアップすると「液体絵の具の構造がよくわかった」「色を作るということも科学だと実感した」「うがい液がまるで指示薬のように分析に使えるのは感動した」など好評であった。



Ⅲ 平成 27 年度「学校ビオトープの構築と里地里山環境教育実践研修会」の開催 (平成 27 年度 SSH 交流会支援事業)

1 事業の目的・目標

本校の SSH の柱の一つは、「科学教育に関するネットワークプロジェクト」である。

SSH 事業として、生徒と教員並びに、卒業生研究者を含む大学研究機関とのネットワークにより、大きく進展した環境保全教育の成果を普及するため、奈良県下の高校～幼稚園の教員と全国の SSH 校教員を対象に、学校ビオトープ構築の実践法講義と実技講習、並びに里地里山の再生整備と生物多様性保存の講義と実習の研修会を行う。

2 期待される効果

- (1) SSH に 4 年間取組んだ成果の一部（環境保全関係）を他校へ伝達普及し、児童生徒の自然および、自然科学への関心を高めることに寄与できる。
- (2) SSH 校として、本校がコア校となり、他校園を今後もサテライトのように支援していくことができる。
- (3) 教員には、この取組が生徒の学力（知識・技能・多様性・協働性等）を伸ばし、真の学力の育成に有効であることを理解していただけると共に、自らの技量の向上にも役立ててもらえることができる。
- (4) この研修によってできた新しいネットワークを活用することで、さらに規模の大きな SSH フォーラムやシンポジウムなどへの取組に発展させていくことができる。

3 実施内容

- (1) 日 時 平成 27 年 11 月 21 日（土）
I 部 9 時 30 分～12 時 30 分、II 部 13 時 30 分～16 時 30 分
平成 27 年 11 月 22 日（日）
III 部 9 時 30 分～12 時 30 分、IV 部 13 時 30 分～16 時 30 分
- (2) 場 所 本校サイエンス館地学教室並びに学校林
- (3) 次 第
 - ① 開 会 （司 会 SSH 部 澄川 冬彦）
 - ② 校長あいさつ （校 長 森本 重和）
 - ③ 国立研究開発法人 科学技術振興機構 理数学習推進部
先端学習グループあいさつ （南地区主任調査員 宮崎 仁志）
 - ④ 研 修

11 月 21 日（土）第 I 部（9：30～12：30）

1. 9：35～11：00（講義）

- (1) 学校ビオトープ構築のための安全講習
- (2) 学校ビオトープ構築概論

午後の実習を踏まえて、人工池のビオトープ化の部分を中心に、テキストを使用して解説。

2. 11：00～12：30

学校ビオトープ施設の見学

- 森の教室 → 貯水池 → ホダ場 → 棚田 → アーチェリー場 → 水路
- ・貯水池の土砂対策
 - ・生徒シイタケ植菌体験の効果
 - ・田んぼの設計・施工と育成管理
 - ・アーチェリー場の舗装対策
 - ・水路への土のう積み効果

11 月 21 日（土）第 II 部（13：30～16：30）

3. 13：30～16：00

- (1) 学校ビオトープ構築のための実習
ビオトープガーデンの設計・施工、ホタル再生整備実習
- (2) ビオトープガーデンの手入れと維持管理
水路のビオトープ化実習

4. 16：00～16：30

まとめと質疑応答



11月22日(日) 第Ⅲ部(9:30～12:30)

5. 9:35～11:00(講義)

- (1) 里地里山環境保全教育のための安全講習
- (2) 里地里山環境保全概論

6. 11:00～12:30

(1) 学校環境保全整備の見学

森の教室 → 貯水池 → 棚田(上流まで) → アーチェリー場

- ・雑木林基本整備のようす(ホダ場)
- ・小川とため池の設計・施工と育成管理
- ・生物多様性保全と生徒研究活動の場としての活用

(2) 実際の生徒指導とSSH卒業生の活用



11月22日(日) 第Ⅳ部(13:30～16:30)

7. 13:30～16:00

里地里山環境保全整備のための実習

森の教室 → ホダ場

- ・自然環境の把握・現状評価
- ・機器使用法(剪定ばさみ、ノコ、クマデ、草刈機・チェーンソー他)
- ・機器を使った雑木林基本整備実習

8. 16:00～16:30

まとめと質疑応答



講師 京都大学 大学院 地球環境学堂 教授 柴田 昌三
和歌山大学 システム工学部 教授 養父 志乃夫
バイオープ 1級施工管理士 太田 博之
樹木医 水野 優
T A 本校 SSH 卒業生組織「矢田の丘里山支援チーム」12名



⑤ 指導助言

⑥ 閉会

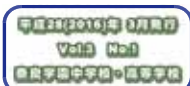
(4) 参加者(のべ44名)

学 校 名	21日(土)	21日(土)	22日(日)	22日(日)
	I部	II部	III部	IV部
桜井市立纏向小学校	○	○		○
高槻中学校・高等学校	○			
岐阜県立岐阜農林高等学校	○	○	○	○
大阪府立千里高等学校			○	○
奈良学園登美ヶ丘高等学校		○		
武庫川女子大学附属中・高校		○		
育英西中学校高等学校		○		
奈良県立朱雀高等学校	○	○	○	○
奈良県立御所実業高等学校				
奈良県立高田高等学校	○	○	○	○
奈良県立青翔高等学	○	○	○	○
ノートルダム清心女子高等学校	○	○	○	○
奈良県立郡山高等学校			○	
奈良県立王寺工業高等学校	○	○	○	
奈良県立奈良高等学校			○	○
奈良県立香芝高等学校			○	
奈良県立法隆寺国際高等学校			○	○
奈良県立奈良北高等学校			○	○
奈良学園奈良学園小学校	○	○		
奈良学園奈良文化高等学校			○	
小計	9	11	14	10

Ⅳ SSH通信「らしんばん」

仮 説

本校からのSSH事業広報誌として昨年刊行した「らしんばん」を継続して刊行し、3月に全校生徒・保護者・来校者に配布するとともに、ホームページ上に公開する。生徒は広報誌を見ることで、本校SSH事業の概要を知ることができ、積極的に参加・協力・広報をするようになる。



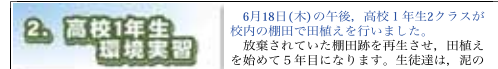
— 速報 —

1月31日(日)に、(公財)日本生態系協会主催の「全国学校・園庭ビオトープコンクール2015」で、本校が「イ大使館賞」を受賞し、東京大学伊藤記念ホールで行われた受賞発表会で本校の取り組みを発表しました。発表者は高校2年生C組の藤本史弥君と卒業生2名で、秋篠宮殿下、並びに眞子内親王殿下のご臨席のもとでの発表でした。

1. 高校1年生学外サイエンス学習

— 本年度はこんな所へ行きました！ —

- ・大阪府水生生物センター研修～10/8(木)
- ・神戸大学理学部研修～10/22(木)・26(月)
- ・神戸大学海事科学部研修～9/29(火)
- ・大阪教育大学サドン生物学研究室研修～11/16(月)
- ・奈良教育大学考古学研究室研修～9/18(火)
- ・京都大学工学部材料科学科研修～10/5(月)
- ・大阪府水産技術センター研修～9/10(火)
- ・京都大学環境フィールドワーク研修～11/24(火)
- ・神戸大学素粒子物理学部研修～6/23(火)・9/14(日)・11/10(火)・11/12(木)・11/19(木)
- ・京都府立大学植物学研究室研修～11/26(木)
- ・近畿大学理工学部原子核物理学部研修～1/21(木)
- ・奈良県立橿原考古学研究所～9/8(火)・9/17(木)



6月18日(木)の午後、高校1年生2クラスが校内の棚田で田植えを行いました。放棄されていた棚田跡を再生させ、田植えを始めて5年目になります。生徒達は、泥の中に素足で入ることに初めは抵抗があったものの、慣れてくるとヌルヌルする感覚を楽しんだり、場所によって水温が違うことを感じたりしていました。10月29日(木)の午後は高校1年生1クラスが稲刈りを、さらに12月3日(木)には別の1クラスが脱穀を行いました。善後あまり手にすることのない鎌を使った作業で、生徒たちは大喜びで刈り取っていました。刈り取る人、束を作る人など、役割を分担し、皆で協力して作業を終えることができました。最後は脱穀です。足踏み脱穀機を使用して脱穀を行いました。踏み板を踏むと針金のついた胴が回転し、そこに稲の穂を押しつけることで実をこそぎ落とします。生徒たちはタイミングを合わずに苦戦しながらも楽しんでいました。



- 1 -



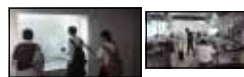
(1)「コウノトリとの共生」研修
高校2年生男子2名、女子2名の計4名が参加して、7月13日(月)～7月16日(木)の3泊4日、兵庫県豊岡市で研修を実施しました。現地では、豊岡市のNPO法人「コウノトリ湿地ネットワーク」とコウノトリの郷公園にお世話になり、園長の山岸 哲先生からコウノトリと人間との共生を目指す取り組みについて、お話を拝聴しました。



(2)「八重山諸島のサンゴの現状と未来」研修
高校2年生男子4名、女子2名の計6名が参加して、7月13日(月)～17日(金)の4泊5日、八重山諸島で研修を実施しました。初日の研修は、石垣島の環境省サンゴモニタリングセンターで、自然保護官 齋藤倫実先生の講義と、八重山漁業協同組合サンゴ研究班の小林様によるサンゴ増殖実習がありました。2日目からは、昼間はスキューバダイビングの潜水実習とサンゴの観察、夜はサンゴに関する講義と、サンゴづくりの5日間でした。



(3)「東京海洋大学&葛西臨海水族園～海洋学まるごとゲット～」研修
高校2年生男子2名、女子2名の計4名が参加して、7月30日(木)～8月2日(日)の3泊4日、東京海洋大学品川キャンパスおよび葛西臨海水族園で研修を実施しました。初日と2日目は、高大連携公開講座「海の科学」で、様々な専門領域の先生方から計7つ、10時間以上に及ぶ講義を拝聴しました。3日目は、葛西臨海水族園と、東京海洋大学のオープンキャンパスに参加しました。4日目は、海洋科学技術研究所の河野博先生のご指導により、魚類の透明標本を用いた解剖実習を行いました。椎魚の透明標本観察や、軟骨魚から硬骨魚への骨格の進化の過程について学習したり、直腸内のプランクトンの同定など、専門的な実習も行いました。



(4)「環境指標計測」研修
高校2年生女子3名が参加して、8月4日(火)～8月6日(木)の2泊3日で神戸大学海事科学部海環境研究室で研修を実施しました。「富栄養化した内湾の環境をリン酸イオン、溶存酸素濃度の定量、プランクトンの顕微鏡観察から明らかにする」というテーマで3日間研修を受けました。海水の採取から分析まで、実際に盛りだくさんの3日間でした。

- 2 -



(5)「電気電子情報工学実習」研修
高校1年生男子2名と女子2名の計4名が参加して、8月7日(金)、8月18日(火)、8月19日(水)の三日間、大阪大学工学部材料科学科にて研修を行いました。今研修では、電気電子について、大阪大学の教授をはじめ、院生の方々にレクチャーしていただきました。大学生とともに電気電子に関する基礎講座の授業を受けたり、実際に電子回路を作成したりと、参加した生徒たちは多くのことを学ぶことができました。

(6)「植物育種をまるごとゲット」研修(予報)
高校1年生男子1名と2年生男子3名、そして2年生女子1名の計5名が参加して、3月15日(火)～17日(木)まで、大阪府立花の文化園で研修を行います。植物の品種改良の基礎となる植物遺伝育種講義と、実際に多様な植物を使って育種実習を行う予定で、ガーデニングやフラワーアレンジメントの基礎と展示実習も行うことになっています。



(1) 第1回SSH出前講義「走査型トンネル顕微鏡(STM)でみるナノの世界とその応用」
6月17日(水)大阪教育大学 川越 毅 先生
走査型トンネル顕微鏡(SSTM)のメカニズムの解説と、ナノサイエンスの進展に伴い、現代の科学技術に不可欠な装置として評価されたお話をしました。



(2) 第2回SSH出前講義「地層に残る流れの情報を読む」
7月30日(木)大阪工業大学 横川 美和 先生
地層に見られる堆積構造の解説と、実験水路を用いて、川底にベッドフォームが形成される様子と、それに伴って生じる堆積構造の観察実習でした。



(3) 第3回SSH出前講義「光触媒性能を有するチタンアパタイト塗料の調製と応用」
10月2日(金)大阪教育大学 神島 和彦 先生
紫外線を受けた光触媒が表面などの有機物を分解する仕組みの解説と、「チタンアパタイト」の合成法とその応用について紹介いただきました。



- 3 -

(4) 第4回SSH出前講義「絶滅危惧植物を育む里草地：大阪で再発見された植物アイナエ(マチン科)」
11月20日(金)大阪教育大学 岡崎 純子 先生
大阪で再発見されたマチン科のアイナエという植物について、里草地の大切さを語られ、大阪の自然、里山の環境はどうなっているのか、「近畿圏での山草地、カヤ草地、里草地の環境はどうなっているのか」などについて解説いただきました。



(5) 第5回SSH出前講義「電気と実用！豊かな省エネ社会」
12月15日(火)大阪大学 井舘 真章 先生
日常のあらゆるところで使用し必要不可欠である電気について、そのエネルギーの発生・変換・利用における電気的作用と、未来の豊かな社会づくりに電気がどのように貢献できるのかについてお話しいただきました。



(6) 第6回SSH出前講義「冬の星空で探る星の一生」
2月13日(土)大阪教育大学 松本 桂 先生
前半は、先生から、恒星がたどる誕生から消滅までの過程についてご講義をいただき、後半は、天文台の施設見学と、宇宙空間を立体的に見るシミュレーター「MITAKA」の体験をさせていただきました。



(1) 第1回SSH公開講座「沿岸浅海域の環境と生物多様性～サテ、世界中のサンゴ礁が危ない～」
10月31日(土)東京大学 佐野 光彦 先生
現代が生物にとって危機的状況にあること、さらに人口が集中する沿岸浅海域の生物への影響がひどいことを解説され、絶滅に瀕する生物には「守るべき」「守る」「守りたい」の3基準から具体的な保護策を講じる必要性を説かれました。



(2) 第2回SSH公開講座「Science of Music～人はなぜ音楽に感動するのか～」
11月14日(土)作曲家・編曲家 上柴 はじめ 先生
ファミリー・ソングシンガー 山野 さと子 先生
上柴先生の伴奏で本校の校歌を山野先生が独唱される形で始まり、同じ音でも「ハーモニー＝和音」を変えることで全く印象が異なる作品になることを紹介されました。後半は、山野先生の「手遊び歌」のご講義が行われ、みんなが参加して、脳の活性化を体験しました。最後は全員でミニミニ・ミュージカルに挑戦し、会場が一つになりました。



(3) 第3回SSH公開講座「深海底の科学～未知の世界への挑戦と生物・資源の不思議～」
2月20日(土)京都大学 後藤 忠徳 先生
本校のSSH研究発表会の基調講演として、有人潜水調査船「しんかい6500」による海底資源探査や母船「よこすか」のお話を始め、深海生物や熱水鉱床など、さまざまな可能性を秘めた深海について、先生の直接のご体験に基づいた興味深いお話をうかがいました。



- 4 -

第4章 関係資料

I 平成27年度 第1回 SSH運営指導委員会 議事録

平成27年7月25日(土) 13時00分～15時30分 於第3応接室

出席運営委員並びに本校関係職員

運営指導委員

京都大学地球環境学堂	教授 柴田 昌三
和歌山大学システム工学部環境システム学科	教授 養父志乃夫
大阪教育大学教員養成課程	教授 廣木 義久 (欠席)
京都大学大学院工学研究科	准教授 後藤 忠徳 (欠席)
大阪教育大学教員養成課程	准教授 深澤 優子

本校職員

校長、副校長、教頭、事務長、広報部長、SSH部長、副部長

1 開会 2 校長あいさつ 3 運営指導委員長の委嘱

4 協議

- (1) 本年度事業計画報告
- (2) 本年度事業実施中間報告
- (3) 質疑応答
- (4) これからの事業計画について
- (5) 質疑応答
- (6) 事業全体について、各委員よりご提言

質疑応答・提言

- ① 「SS発展の生徒が中学生の「環境研修」をTAとして指導する体制を築く」について
・SS発展の生徒に対して、事前に動機付けをしておき、TAとして何をすべきかを指導しておくことが必要である。
- ② 9月に行う学会での発表について
・発表までにしっかりとディスカッションし、プレゼンをする時間を取る必要がある。
そのために、「矢田の丘里山支援チーム」を活用し、そのメンバーに指導させると双方のレベルアップに繋がる。
- ③ 海外研修を含め各事業のメニューについて
・全体的にメニューを増やすのではなく、一つ一つに時間をかけて消化できるようにする必要がある。
また生徒自身が成長を確認できるようなメニューとするべきである。
- ④ 研究の進め方について
・データは取れていても、まとめや文献調査、またプレゼンに至るまでのディスカッションなどに時間がかけられておらず、科学的な興味が深まっていない。その点に留意した指導と計画が必要である。
- ⑤ SSH交流会支援について
・本年度の事業を成功させ、さらに将来的にコア校として他校を支援していくために、ネットワーク作りをする必要がある。またその協力校と正式に関係をつくり実行委員会などを組織し進めていかないと担当者の負担が大きい。
- ⑥ 2期目の申請について
・問題意識を持ち、それを自己解決する力をつけるための新たな仕組みを考え、それを柱にする必要がある。また本校の特徴である「矢田の丘里山支援チーム」を活用し、②のように生徒、支援チームの双方が高め合う機会を設ける。また、支援チームのメンバーを追跡調査することでSSHの成果として使えるデータが取れる。

5 諸連絡

次の運営指導委員会は2月20日(土)

6 閉会

Ⅱ 平成 27 年度 第 2 回 SSH 運営指導委員会 議事録

平成 28 年 2 月 20 日(土) 13 時 30 分～ 15 時 30 分 於奈良県文化会館 特別集会室

出席運営委員並びに本校関係職員

運営指導委員

京都大学地球環境学堂	教 授 柴田 昌三
和歌山大学システム工学部環境システム学科	教 授 養父志乃夫
大阪教育大学教員養成課程	教 授 廣木 義久 (欠席)
京都大学大学院工学研究科	准教授 後藤 忠徳
大阪教育大学教員養成課程	准教授 深澤 優子

本校職員

校長、副校長、事務長、教頭 (欠席)、広報部長、SSH 部長、副部長

1 開会 2 校長あいさつ

3 協議

(1) 次年度 SSH 生徒研究発表会への派遣について

「奈良学園に自生する稀少ラン科に関する研究」を派遣候補とする。発表会まで研究を継続し新たなデータを取り、また過去 5 年間のデータも活用して考察を加える必要がある。

(2) 本年度事業実施中間報告

今年度新たに行った「SSH の成果の普及」事業である「学校ビオトープの構築と里地里山環境教育実践研修会」について、当初の期待よりは参加人数は少なかったが 4 部の研修にのべ 44 名の参加があり、県内の学校との連携も深められ成果があった。

(3) 本年度事業会計報告

学外サイエンス研修で利用するバス代の値上がり、ベトナム海外サイエンス研修（生徒数が 15 人から 10 人に減ったがほぼ同額の費用がかかった）などに出費がかさみ、図書費、備品などには予算を計上できていない。法人からの援助により補っているのが現状である。

(4) 次年度第 2 期 SSH 申請について

- ・次年度も里山をキーワードとし、科学を支える基礎力を持ち、社会の中で協働できる人材を育成するという方向性で良い。また、地域の問題を地域の人々と一緒に解決する、そのような取り組みも重要であり、地域の問題を工学的に研究し考察できるテーマを探すのも良い方法である。
- ・2 年生理系全員が取り組む課題研究に関して、目的設定をしっかりとさせるため、ワークショップなどで事前学習をすることが必要になる。そうすることでモチベーションを上げ研究に取り組ませると効果がある。
- ・また、2 年生理系全員に取り組ませていることで、研究の仕方、論文の書き方、発表の仕方など全体的な底上げはできているが、一方でより高いレベルの研究をする生徒をまだ育て切れていない。その点が今後の課題である。
- ・中学 3 年生で行っている卒業論文と高 2 の課題研究とをリンクさせてより発展的な研究に繋げる。

4 諸連絡

次回の運営指導委員会は 7 月 30 日 (土)

5 閉会

Ⅲ 学校法人奈良学園 奈良学園高等学校 平成25年度入学生 SSH教育課程表(3年生)

(入学年度別、類型別、教科・科目単位数)

(学)は学校設定科目

		入学年度	平成25年度												備 考	
		学 年	Ⅰ			Ⅱ					Ⅲ					
			内部		理数	文系	SSH系				文系	SSH系				
							特進	医進	特進	SS発展		医進	特進	SS発展		医進
教科	科目	学級数	5			5					5					
国語	国語総合		5	5	5						■3					
	現 代 文 B					4	2	2	2	2	3	2	2	2	2	
	古 典 B					3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	
地理 歴史	世界史A		2	2	2											
	世界史B					●3	●2	●2	●2		◆4	●3	●3	●3	●3	
	日本史A		◇2	◇2												
	日本史B					●3	●2	●2	●2		◆4	●3	●3	●3	●3	
	地 理 A		◇2	◇2												
	地 理 B					●3	●2	●2	●2	3	◆4	●3	●3	●3	●3	
	倫 理										2					
公民	政治・経済						●2	●2	●2		◆2	●3	●3	●3	●3	
	現代社会					3	2	2	2	2						
数 学	数 学 Ⅰ		3	3	4						▲3					
	数 学 Ⅱ					4	4	4	4	4						
	数 学 Ⅲ											8	8	8	8	
	数 学 A		3	3	4											
	数 学 B					2	4	4	4	4	▲2					
理 科	科学と人間生活															
	化学基礎		2	2	3							2				
	化 学					※					※					
	物理基礎			2								2				
	物 理															
	生物基礎											2				
体育 保健	生 物										▲4					
	体 育		2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	
芸 術	保 健		1	1	1	1	1	1	1	1						
	音 楽 Ⅰ		□2	□2	□2											
	音 楽 Ⅱ															
	美 術 Ⅰ		□2	□2	□2											
	美 術 Ⅱ															
	書 道 Ⅰ		□2	□2	□2											
家庭	書 道 Ⅱ															
	家庭基礎					2	2	2	2	2						
外国語	コミュニケーション英語Ⅰ		3	3	4											
	コミュニケーション英語Ⅱ					6	4	4	4	4	■3					
	コミュニケーション英語Ⅲ										6	4	4	4	4	
	英語表現Ⅰ		2	2	2											
	英語表現Ⅱ					2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
情報	英語会話															
	社会と情報		2	2	2											
スーパーサイエンス	情報の科学															
	(学)SS基礎		3	3	3										科学と人間生活代替科目2単位 +増加単位1単位	
	(学)SS演習						1									
	(学)SS化学						★3	★3	★3	★3		★4	★4	★4	★4	化学代替科目
	(学)SS物理						★3	★3	★3	★3		★4	★4	★4	★4	物理代替科目
	(学)SS生物						★3	★3	★3	★3		★4	★4	★4	★4	生物代替科目
	(学)SS医進								◎1				◎1			自由選択科目
(学)SS英語		1	1	1											総合的な学習の時間代替科目	
教科・科目の計		33	35	35	34	35	34	34・35	35	32・35	34	34	34・35	34		
特別活動	ホームルーム・アセンブリー		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
総合的な学習の時間		1	1	1	1	1	1	1	1							
総 計		36	38	38	37	38	37	37・38	38	34・37	36	36	36・37	36		
選択の方法			◇，□よりそれぞれ1科目を選択			●より1科目を選択 ※は、化学基礎・物理基礎・生物基礎より1単位を2科目選択するか、生物基礎2単位を選択 ★より2科目を選択 ◎は自由選択科目					◆より2科目を選択，●より1科目を選択※は、化学基礎・物理基礎・生物基礎より2単位を2科目選択するか、生物4単位を選択 ■の2科目か、▲の3科目（この場合の理科選択は化学基礎2単位・物理基礎2単位か生物4単位）を選択 ★より2科目を選択，◎は自由選択科目					

学校法人奈良学園 奈良学園高等学校 平成 26 年度入学生 SSH 教育課程表 (2 年生)

(入学年度別、類型別、教科・科目単位数)

(学) は学校設定科目

		入学年度	平成26年度												備 考	
		学 年	Ⅰ			Ⅱ					Ⅲ					
		類型・コースなど	内部		理数	文系	SSH系				文系	SSH系				
			特進	医進			特進	SS発展	特進	医進		理数	特進	SS発展		特進
教科	科目	学級数	5			5					5					
国語	国語総合	5	5	5							■3					
	現代文B				4	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	
	古典B				3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	
地理歴史	世界史A	2	2	2												
	世界史B				●3	●2	●2	●2			◆4	●3	●3	●3	●3	
	日本史A	◇2	◇2		●3	●2	●2	●2			◆4	●3	●3	●3	●3	
	日本史B															
	地理A	◇2	◇2													
	地理B				●3	●2	●2	●2	3		◆4	●3	●3	●3	●3	
	倫理										2					
公民	政治・経済					●2	●2	●2			◆2	●3	●3	●3	●3	
	現代社会				3	2	2	2	2							
数 学	数 学Ⅰ	3	3	4							▲3					
	数 学Ⅱ				4	4	4	4	4							
	数 学Ⅲ										8	8	8	8		
	数 学A	3	3	4												
	数 学B				2	4	4	4	4		▲2					
理 科	科学と人間生活															
	化学基礎	2	2	3	1						2					
	化 学				※						※					
	物理基礎		2		1						2					
	物 理										2					
	生物基礎				1						2					
体育健	生 物				▲2						▲4					
	体 育	2	2	2	2	2	2	2	2		3	3	3	3	3	
芸 術	保 健	1	1	1	1	1	1	1	1							
	音 楽Ⅰ	□2	□2	□2												
	音 楽Ⅱ															
	美 術Ⅰ	□2	□2	□2												
	美 術Ⅱ															
	書 道Ⅰ	□2	□2	□2												
家庭	書 道Ⅱ															
	家庭基礎				2	2	2	2	2							
外国語	コミュニケーション英語Ⅰ	3	3	4												
	コミュニケーション英語Ⅱ				6	4	4	4	4		■3					
	コミュニケーション英語Ⅲ										6	4	4	4	4	
	英語表現Ⅰ	2	2	2												
	英語表現Ⅱ				2	2	2	2	2		2	2	2	2	2	
情報	英語会話															
	社会と情報 情報の科学	2	2	2												
スーパーサイエンス	(学)SS基礎	3	3	3											科学と人間生活代替科目2単位 +増加単位1単位	
	(学)SS演習				1											
	(学)SS化学				★3	★3	★3	★3	★3		★4	★4	★4	★4	化学代替科目	
	(学)SS物理				★3	★3	★3	★3	★3		★4	★4	★4	★4	物理代替科目	
	(学)SS生物				★3	★3	★3	★3	★3		★4	★4	★4	★4	生物代替科目	
	(学)SS医進							◎1					◎1		自由選択科目	
	(学)SS英語	1	1	1											総合的な学習の時間代替科目	
教科・科目の計		33	35	35	34	35	34	34・35	35	32・35	34	34	34・35	34		
特別活動	ホームルーム・アセンブリー	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
総合的な学習の時間		1	1	1	1	1	1	1	1							
総 計		36	38	38	37	38	37	37・38	38	34・37	36	36	36・37	36		
選択の方法		◇、□よりそれぞれ1科目を選択			●より1科目を選択 ※は、化学基礎・物理基礎・生物基礎より1単位を2科目選択するか、生物2単位を選択 ★より2科目を選択 ◎は自由選択科目					◆より2科目を選択、●より1科目を選択 ※は、化学基礎・物理基礎・生物基礎より2単位を2科目選択するか、生物4単位を選択 ■の2科目か、▲の3科目（この場合の理科選択は化学基礎2単位・物理基礎2単位か生物4単位）を選択 ★より2科目を選択、◎は自由選択科目						

学校法人奈良学園 奈良学園高等学校 平成 27 年度入学生 SSH 教育課程表 (1 年生)

(入学年度別、類型別、教科・科目単位数)

(学) は学校設定科目

		入学年度		平成27年度											備 考		
		学 年		Ⅰ			Ⅱ					Ⅲ					
		類型・コースなど		内部		理数	文系	SSH系				文系	SSH系				
				特進	医進		特進	SS発展	特進	医進	理数	特進	SS発展	特進		医進	理数
教科	科目	学級数		5			5					5					
国語	国語総合	5	5	5							■3						
	現代文B				4	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2		
	古典B				3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4		
地理歴史	世界史A	2	2	2													
	世界史B				●3	●2	●2	●2	●2		◆4	●3	●3	●3	●3		
	日本史A	◇2	◇2		●3	●2	●2	●2	●2		◆4	●3	●3	●3	●3		
	日本史B																
	地理A	◇2	◇2														
	地理B				●3	●2	●2	●2	●2	3	◆4	●3	●3	●3	●3		
公民	倫理										2						
	政治・経済					●2	●2	●2	●2		◆2	●3	●3	●3	●3		
	現代社会				3	2	2	2	2	2							
数学	数学Ⅰ	3	3	4													
	数学Ⅱ				4	4	4	4	4	4	▲3						
	数学Ⅲ											8	8	8	8		
	数学A	3	3	4													
	数学B				2	4	4	4	4	4	▲2						
理科	科学と人間生活																
	化学基礎	2	2	3		1						2					
	化学				※						※						
	物理基礎		2			1						2					
	物理																
	生物基礎					1						2					
体育健康	体育	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3		
	保健	1	1	1	1	1	1	1	1	1							
芸術	音楽Ⅰ	□2	□2	□2													
	音楽Ⅱ																
	美術Ⅰ	□2	□2	□2													
	美術Ⅱ																
	書道Ⅰ	□2	□2	□2													
	書道Ⅱ																
家庭	家庭基礎				2	2	2	2	2	2							
外国語	コミュニケーション英語Ⅰ	3	3	4													
	コミュニケーション英語Ⅱ				6	4	4	4	4	4	■3						
	コミュニケーション英語Ⅲ										6	4	4	4	4		
	英語表現Ⅰ	2	2	2													
	英語表現Ⅱ				2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
情報	英語会話																
	社会と情報	2	2	2													
スーパーサイエンス	情報の科学																
	(学)SS基礎	3	3	3											科学と人間生活代替科目2単位 ＋増加単位1単位		
	(学)SS演習					1											
	(学)SS化学				★3	★3	★3	★3	★3		★4	★4	★4	★4	化学代替科目		
	(学)SS物理				★3	★3	★3	★3	★3		★4	★4	★4	★4	物理代替科目		
	(学)SS生物				★3	★3	★3	★3	★3		★4	★4	★4	★4	生物代替科目		
	(学)SS医進							◎1					◎1		自由選択科目		
教科・科目の計		33	35	35	34	35	34	34・35	35	32・35	34	34	34・35	34	総合的な学習の時間代替科目		
特別活動	ホームルーム・アセンブリー	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2			
総合的な学習の時間		1	1	1	1	1	1	1	1	1							
総 計		36	38	38	37	38	37	37・38	38	34・37	36	36	36・37	36			
選択の方法		◇、□よりそれぞれ1科目を選択			●より1科目を選択 ※は、化学基礎・物理基礎・生物基礎より1単位を2科目選択するか、生物2単位を選択 ★より2科目を選択 ◎は自由選択科目					◆より2科目を選択、●より1科目を選択 ※は、化学基礎・物理基礎・生物基礎より2単位を2科目選択するか、生物4単位を選択 ■の2科目か、▲の3科目（この場合の理科選択は化学基礎2単位・物理基礎2単位か生物4単位）を選択 ★より2科目を選択、◎は自由選択科目							

Ⅳ 生徒アンケートデータからの分析

1 対象研究開発

生徒の自主的な選択による「SS 出前講義」について、研究開発の仮説の成果がどの程度達成されたのか、また取組により生徒がどのように変容したのかについて検証した。

2 アンケート

集計は、マーク式カードと記述ならびに生徒レポートなどでの質問を併用した。

(1) SS 出前講義アンケート内容

「テーマ」

SS 出前講義 実施後アンケート

「テーマ」

I マークシート使用方法

A クラス（組）と出席番号をマーク

記入方法

1. 記入は、付与より近い黒鉛筆で、入念に行ってください。

2. 解答欄を塗りつぶさないでください。

3. 解答欄を塗りつぶさないでください。

試験用紙

年 月 日

組

番号

氏名

マーク例は、「F組26番」

選択問題1欄

選択問題2欄

選択問題3欄

選択問題4欄

選択問題5欄

選択問題6欄

選択問題7欄

選択問題8欄

選択問題9欄

選択問題10欄

選択問題11欄

選択問題12欄

選択問題13欄

選択問題14欄

B 氏名を記入（問題種別欄）はノーマークのままにしておく

II アンケートに回答する

このアンケートは、本校のSS出前講義をさらに充実させるためのものです。

あなたの意見が今後の講義に生かされます。

以下、選択問題1欄～選択問題14欄を使用して問いに答えてください。

C

選択問題1欄 あなたの学年を教えてください。

(1) 高I (2) 高II (3) 高III (4) 中学生

選択問題2欄 あなたの文理コースの別を教えてください。高1の皆さんは現在の志望状況に応じて答えてください。該当するものを一つ塗りつぶしてください。

(1) 理系 (2) 文系 (3) 医進 (4) SSH系 (5) まだ決めていない

選択問題3欄 大学で学ぶ分野は決まっていますか。決まっていれば、その分野を教えてください。

(1) 決まっている (2) まだ決まっていない

→ (1) と回答した人は、具体的な分野を記述問題1欄に記入してください。

D 本日のSS出前講義に参加した理由を教えてください。（複数回答可）

選択問題4欄

(1) 大学の先生の講義に興味があったから。

(2) 理系分野の知識や教養を深めたいから。

(3) 今回の講義のテーマに特別の興味・関心があるから。

(4) 文理選択・職業選択の参考にしたいから。

(5) その他の理由

→ (5) と回答した人は、具体的な内容を記述問題2欄に記入してください。

E 次の質問に答えてください。

(1) 大いに (2) かなり (3) まあまあ (4) あまり (5) まったく

選択問題5欄 講義内容は難しかったですか。

選択問題6欄 今回のテーマに関して、事前にどの程度知識がありましたか。

選択問題7欄 受講して、その知識・理解はどの程度深まりましたか。

選択問題8欄 今回のテーマに関して事前に、どの程度興味・関心がありましたか。

選択問題9欄 受講して、その興味・関心はどの程度深まりましたか。

選択問題10欄 今回のテーマに関する研究の意義が理解できましたか。

選択問題11欄 今回のテーマについて、今後さらに深く学びたいと思いましたか。

選択問題12欄 科学に携わる者に求められる姿勢について、学ぶところがありましたか。

選択問題13欄 受講して、今後、将来の進路（または文理選択）を考えると参考になりますか。

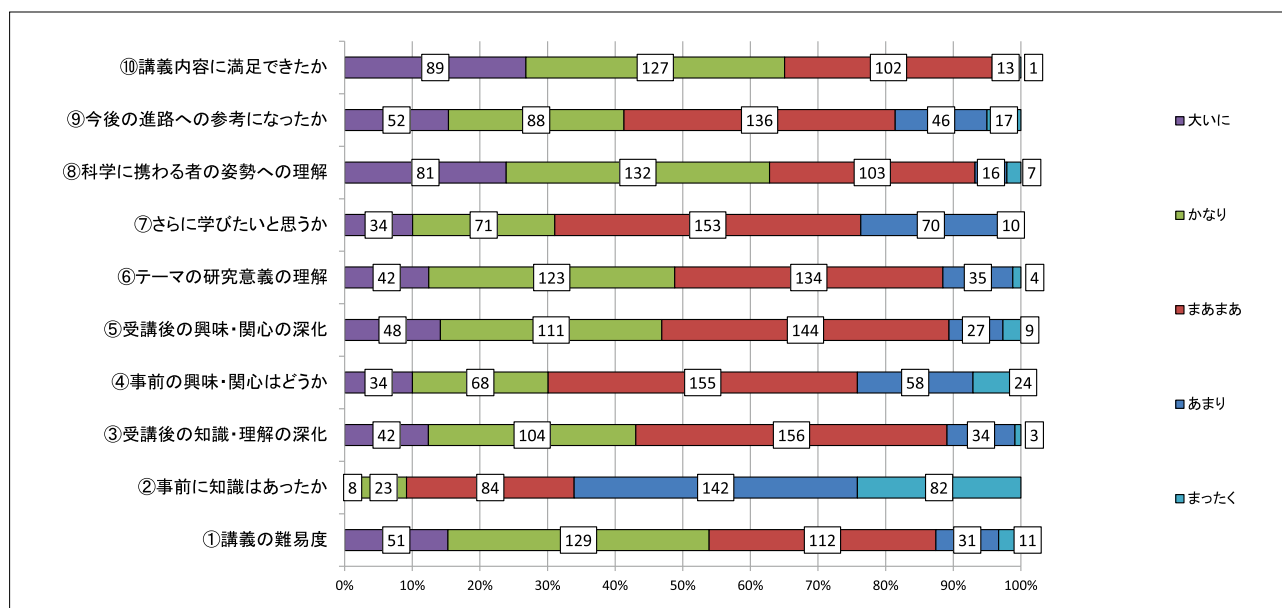
選択問題14欄 本日の講義全般について、満足できましたか。

F 本日の学習について、印象に残ったことや感想などを、記述問題3～10欄を使って自由に書いてください。

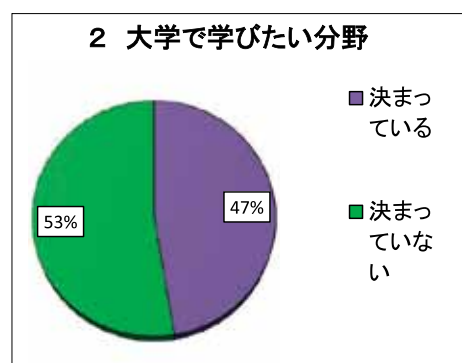
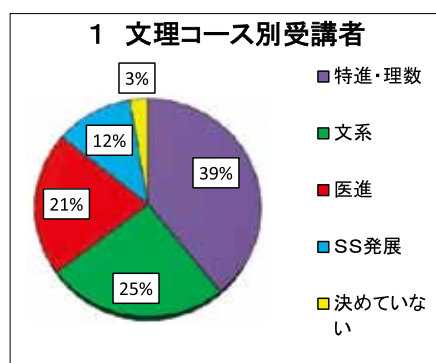
G 先生への質問があれば、記述問題11～15欄に書いてください。

H これからのSS出前講義について、改善点・要望などがあれば、記述問題16～20欄に書いてください。

(2) SS 出前講義アンケート「評価」結果



(3) SS 出前講義アンケート「評価」以外の結果



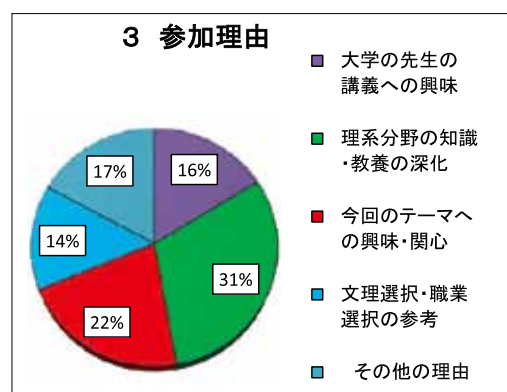
3 検証

(1) アンケート結果より

SS 出前講義は、平日の放課後に 90 分程度の時間を取り、近隣の大学の先生方にお越し頂き、ご専門の研究についてお話し頂く取り組みであり、高校 1 年生に実施している「学外サイエンス学習」や「SS 公開講座」とは異なり、かなり専門的な内容に特化した内容の講義である。

従って、聴講生徒数は本年度 358 名（6 回実施、1 回平均 60 名）で、決して多くはないが、自分の興味や理科課題研究、あるいは将来の進路選択に関わる高校生（中学生には開放していない）が集まってくることが特徴である。

- ① 参加者の内訳で興味深い点は、文系生徒（高校 1 年生の場合は現在の志望）割合が高いことである。高校 1・2 年生の在籍者数に占める文系（志望を含む）生徒の割合は 22% であることから、講義のテーマ設定を工夫することで、所属類型に関わらず、生徒に学習機会を提供できることを示している。
- ② また、医進コースと SS 発展コース生徒の在籍者数に占める割合は、各々 19% と 6% であることから、SS 発展コース生徒の参加率は群を抜いている。予想されたことではあるが、SS 発展コース生徒を「将来を担う科学技術系人材育成生徒」として位置づけ、成長させていくことが肝要である。



- ③ アンケートの「参加理由」を見てみると、「文理選択・職業選択の参考」のために受講している生徒が14%（51名）存在している。①の分析結果と合わせて、高校2年生に向けて、生徒が自信を持って類型を選択できるように指導をしていく必要がある。具体的には、このアンケートデータ（全て記名式で実施）を学年団と共有することで、該当生徒との懇談をスムーズに行える環境をつくったり、SSH部の教員が相談に加わったりすることで、迷いの無い進路選択に繋げていくことが必要である。
- ④ 学問への新しい「驚き」があり、科学への「共感」と新たな「疑問」、そして生徒の「変容」が著しいこの研究開発は、今後もテーマ内容の精査とともに実験・実習を取り入れることも視野に継続実施すべき事業である。

（2）生徒の記述より

授業後の90分間を使う「SS出前講義」は年間6～7回の実施で、聴講生徒数は本年度358名（6回実施、1回平均60名）である。自分が興味を持ち、自主的に選択して集まった生徒達だけに、他の行事とは異なり、集中力は高い。

以下の記述では、講師の先生の話に驚き、自分が求めるものとの共感があり、疑問を生じる中で受講前の自分から変容し、成長していく様を如実に見て取ることができる。本年度は実験装置を搬入しての大きな講義もあり、実験によって生徒に与える効果がいかに大きいかも我々は実感することができた。

<驚き>

- ・ STM（走査型トンネル顕微鏡）は、付近を通る電車の振動でも、顕微鏡の像にずれが出るという話には驚きました。その精密さに感心しました。
- ・ 沖縄にある植物のDNAが関東のと同じなのには驚きました。

<共感>

- ・ 先生がおっしゃったように、勉強に限らず、自分の得意なものを見つけることは大切だと思いました。先生の体験談を聞かせていただき、大学進学など今後の進路を考えるのに役立つご講義でした。
- ・ 先生が高校・大学に進学された時点で、今のように研究者になるなどとは思いませんでしたというお話を興味深くお聞きしました。今後自分の将来のことを考える際に参考にしたいと思います。
- ・ 実験堆積学の実験はとても分かりやすかった。アンティデューンという現象はとても興味深かった。流れに逆らって砂が動くのですごいと思いました。
- ・ アンティデューンの実験に驚きました。下流から上流へ波が移動するのは普段見ることがないし、初めて見た現象でとても印象的でした。
- ・ 地学分野に女性が少ないというお話に驚きました。昔から地学が好きで、先生と同じように石を集めていたので、先生のお話にはとても共感を持ってました。
- ・ 地層を見るだけで川の流れがわかると聞いたことがあったが、どのように考えるのかがわからなかった。今日の講義を聞いて、その考え方がわかってとてもよかった。
- ・ 自分は将来、分類か生態に携わりたいと考えているので、今回のご講義がとても勉強になりました。

<疑問>

- ・ カーボン常温でもSTMで見ることができるというお話がありましたが、なぜ他の物質は低温でないとだめで、カーボンは常温でも見られるのですか。
- ・ カヤ草地のカヤって何ですか。
- ・ 下草が危機に瀕した森林はこれからどうなってゆくのでしょうか。

<生徒の変容と成長>

- ・ 植物についてあまり興味がなかったが、少し興味が湧いた。自分は南国の植物については元々少し興味があったので、それをもう少し知りたいと思った。
- ・ 普段、身近に咲いている花に関心を向けて、熱心に研究する姿勢はすごいと思った。絶滅危惧種は案外たくさんいることを知った。
- ・ この講義をもっと早い時期（1学期中）に受けたかった。理科課題研究で植物の研究をする身としては、この時期では少し手遅れになってしまいました。
- ・ 授業では物理を選択していないので、講義内容が分かるかどうか不安でしたが、最後の部分は少し難しかったけれど、その他は大方理解することができました。また、物理が化学や生物、数学といった分野とも関連していることがよくわかり、大変ためになる講義でした。

V 報道資料

平成 28 年 2 月 21 日（日）奈良新聞

奈良新聞
平成28年（2016年）2月21日 日曜日 2



研究成果を発表する2年生＝20日、奈良市登大路町の県文化会館

奈良学園高 SSH 後藤京大准教授の講演も 研究発表会

課題研究の成果発表

奈良学園高校（大和郡山田町）のSSH研究発表会が20日、奈良市登大路町の県文化会館小ホールで行われた。同校は平成24年度から文部科学省のスーパーサイエンスハイスクール（SSH）指定を受け、理科教育に力を注いでいる。

選ばれた2年生4チームが、自ら課題を見つけ研究を深めるカリキュラム「課題研究」の成果を発表。1年生約190人が聞いた。

矢田丘陵にある同校の里山を守り、活用する活動が続けている卒業生からの報告も行われた。

また、発表会に出席した県地域振興部教育振興課の井上恵充課長補佐が、これから「課題研究」に取り組む1年生に「基礎基本を大切に、さらなる飛躍を」とエールを送った。

生徒発表の前には、同校卒業生の後藤忠徳・京都大学准教授による基調講演も行われた。

VI 表彰の記録

(公財) 日本生態系協会主催全国学校・園庭ビオトープコンクールで上位5賞のひとつであるドイツ大使館賞受賞

全国学校・園庭ビオトープコンクール2015

受賞校・受賞園



子どもたちのために身近な自然をつくり、保育や幼児教育、環境教育・ESD、また、アクティブ・ラーニングを展開している「実践モデル校・園」が、このたび受賞しました。

★ 上位5賞の位置付けには優劣はなく、また、発達段階の枠にとらわれるものでもありません。
★ 協会賞、奨励賞の受賞者は、ウラ面をご覧ください。



上位5賞

学校・園庭ビオトープの実践モデル校・園となる、優れた取り組みを行う学校・園を表彰するものです。そのなかでも際立って秀でていると評価された、下の5つ学校・園が受賞しました。

★ 上位5賞の位置付けには優劣はなく、また、発達段階の枠にとらわれるものでもありません。
★ 協会賞、奨励賞の受賞者は、ウラ面をご覧ください。

文部科学大臣賞 (学)雪見ヶ丘学園 井上幼稚園(愛知県)

学校・園庭ビオトープの実践モデルとなる優れた取り組みを行うもののうち、特に体験活動や学習活動の内容・成果で秀でているものを表彰します。

環境大臣賞 豊田市立 五ヶ丘東小学校(愛知県)

学校・園庭ビオトープの実践モデルとなる優れた取り組みを行うもののうち、特に野生の生きもののすむ「ビオトープ」の質が秀でているものを表彰します。

国土交通大臣賞 (学)東京内野学園 東京ゆりかご幼稚園(東京都)

学校・園庭ビオトープの実践モデルとなる優れた取り組みを行うもののうち、特に人と自然が共存するまちづくりにつながる観点で秀でているものを表彰します。

ドイツ大使館賞 (学)奈良学園 奈良学園中学校・高等学校(奈良県)

学校・園庭ビオトープの実践モデルとなる優れた取り組みを行うもののうち、学校・園庭ビオトープを題材にユニークな学習・体験活動を行っているものを表彰します。

日本生態系協会会長賞 琉球大学博物館(風樹館)(沖縄県)

学校・園庭ビオトープの実践モデルとなる優れた取り組みを行うもののうち、特に地域とのパートナーシップの観点で秀でているものを表彰します。



公益財団法人

日本生態系協会

全国学校・園庭ビオトープコンクール係

〒171-0021 東京都豊島区西池袋2-30-20 音羽ビル ☎ 03-5951-0244 月・金 9:00~18:00 土 9:00~15:00

学校ビオトープ または
園庭ビオトープ で検索!
www.biotopcon.org



**平成 24 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 4 年次(平成 27 年度)**

発 行 日 平成 28 年 3 月

発 行 学校法人奈良学園 奈良学園高等学校

所 在 地 〒 639-1093
奈良県大和郡山市山田町 430 番地

T E L 0743 - 54 - 0351

F A X 0743 - 54 - 0335

ホームページ <http://www.naragakuen.ed.jp/>

印刷・製本 株式会社 春日

