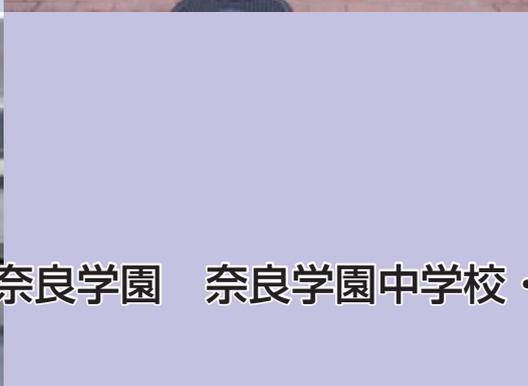
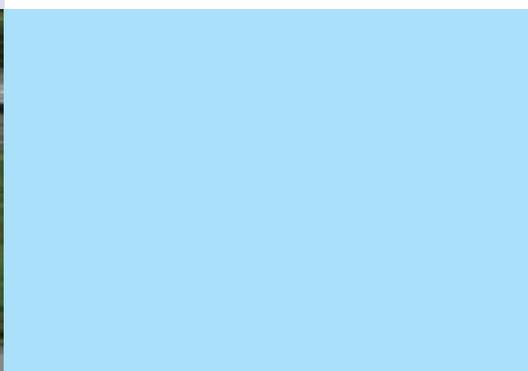




平成30年度指定

スーパーサイエンスハイスクール 研究開発実施報告書 第1年次

平成31年3月



はじめに

奈良学園中学校・高等学校

校長 松尾孝司

<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、矢田丘陵の山腹に広い校地（13ヘクタール）があります。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となっています。

平成12年度からは男女共学とし、平成18年度には、難関大学進学を目指す特進コースと医学部を目指す生徒のための医進コースの2コースからなるコース制を導入しました。さらに、平成19年度には高等学校から入学する生徒のための理数コースを開設しました。現在、中学校4クラス、高等学校5クラスの規模で、生徒数は約1020名となっています。

<SSHの取組>

平成24年度に文部科学省から高等学校がスーパーサイエンスハイスクール（SSH）に指定され、さらに、平成30年度には、中学校・高等学校としてSSHの指定をいただき、第一期の成果を踏まえつつ、第二期の取組を進めているところです。

本校のSSHでは、里山を生かした活動、より志の高い生徒を対象とした「SS発展コース」（高等学校）の設置、中・高を通じた課題研究の実施などが特徴となっています。

校内の里山をフィールドとした活動では、中学校第1、2学年及び高等学校第1学年の生徒が環境科学研修・実習を行うとともに、課題研究や科学系部活動においても環境分野の研究を進めてきました。

また、「SS発展コース」では、ベトナムでの海外研修を課し、ハノイ工科大学、私立グエンシュ高校での研究発表などのサイエンス交流、農村や河口域での調査・共同研究などを行っています。加えて、同コースの生徒たちは、課題研究の英語論文を作成しています。

課題研究については、中学校3年生一人一人が作成する「卒業論文」を「SS課題研究ジュニア」と位置付け、高等学校での課題研究につなげています。

このほか、生徒の視野を広げるための「学外サイエンス学習」や「出前講義」の開催、長期休業を利用した「国内研修」の実施、卒業生のTAとしての活用などを通して大きな成果をあげることができました。

今年度の以上のような活動を振り返り、さらに充実したものとなるよう努めたく思っております。

最後になりましたが、本校SSH事業の推進のために、御指導、御支援をいただきました運営指導委員の先生方や関係機関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)	1
第2章 研究開発の成果と課題	4
奈良学園スーパーサイエンスハイスクール事業図	7
第3章 研究開発実施報告書(本文)	8
<研究開発目標1 課題研究を中心とした教育課程の研究開発>	8
I 第1学年 学校設定科目「SS物理基礎」・「SS化学基礎」・「SS生物基礎」の開設 平成30年度学外サイエンス学習等日程一覧	9
1 大阪府立環境農林水産総合研究所水産技術センター	10
2 大阪府立環境農林水産総合研究所生物多様性センター	11
3 神戸大学理学部	12
4 神戸大学理学部素粒子論研究室・粒子物理学研究室	13
5 京都大学工学研究科	14
6 京都府立大学生命環境学部附属農場	15
7 大阪教育大学理科教育講座物理・モダン物性研究室	16
8 奈良県立橿原考古学研究所	17
9 天理大学附属天理参考館	18
10 橿原市昆虫館	19
11 高度情報科学技術研究機構(RIST)	20
II 第1学年 「SS課題研究基礎プログラム」	21
III 第2学年 課題研究 テーマ一覧	22
IV 教育課程外の取組「SS公開講座」	24
1 第1回「乳幼児の心理学—ヒトの行動の起源を探る—」	25
2 第2回「医学と生命科学—臨床医と研究者の立場から—」	26
3 第3回「地震の予知はなぜ難しいのか?」	27
V 教育課程外の取組「SS出前講義」	28
1 第1回「コケ植物の世界」	29
2 第2回「地球環境を観測する窓・南極観測」	30
3 第3回「化学と生物、そして社会の接点」	31

4	第4回「20世紀の物理学：原子核の発見がもたらしたもの」	32
5	第5回「(中止)」	33
6	第6回「冬の星空で探る星の一生」	33
VI	教育課程外の実施「SS国内研修」	34
1	コウノトリとの共生研修	35
2	八重山諸島のサンゴの現状と未来研修	36
3	環境指標計測研修	37
4	海洋学(魚類から海底探査まで)まるごと研修	38
5	電気エネルギー研修	39
6	北限のサンゴ(ミドリイシ)産卵研修	40
7	植物育種研修(予報)	40
	<研究開発目標2 グローバルマインドを身につけさせる研究開発>	41
I	奈良学園中学校第1・2学年「環境科学研修」	41
II	第1学年学校設定科目「SS生物基礎」環境保全実習	42
III	第2学年学校設定科目「SS探究」SSHベトナム海外研修	43
IV	地域交流事業「奈良学塾」	48
	<研究開発目標3 パフォーマンス評価の開発>	49
	<部活動等の充実の実施>	51
	第4章 関係資料	53
I	平成30年度第1回運営指導委員会議事録	53
II	平成30年度第2回運営指導委員会議事録	54
III	平成28年度入学生教育課程表	55
	平成29年度入学生教育課程表	56
	平成30年度入学生教育課程表	57
IV	平成30年度生徒アンケートデータ	58
1	平成30年度第1学年生徒アンケート	58
2	平成30年度第2学年課題研究ルーブリック	59
V	表彰・発表の記録	60
VI	SSH通信「らしんばん」	60

第 1 章 平成30年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告(要約)

① 研究開発課題	
探究心を持ち、課題発見能力と課題解決能力を備えた、持続可能な社会を構築できる人材の育成	
② 研究開発の概要	
<p>(1) 「探究心」を育て、「課題発見能力」及び「課題解決能力」を身に付けさせるための取組</p> <p>① 高校生全員を対象とした、中高6年間を見通した課題研究を実施するとともに、それを支える学校設定科目を設ける。</p> <p>② 第2・3学年に「SS発展コース」を設け、より高い志を持つ生徒を集めて、科学技術系のトップランナーを目指す一層高度な探究心を育成する。</p> <p>③ すべての教科で探究的な活動を取り入れた学習指導を展開する。</p> <p>(2) 持続可能な社会の構築に必要な知識・スキルと、多様な人々と協働するグローバルマインドを身に付けさせるため、京都大学が提唱する「森里海の連環学習」を本校の環境科学学習に取り入れる。</p> <p>(3) 課題研究において、3種のルーブリックとポートフォリオ、並びにパフォーマンス課題からなるスパイラル効果を用いたパフォーマンス評価を開発する。</p> <p>(4) 卒業生が学校のSSH事業に参画することより、卒業後も成長できるシステムを開発する。</p>	
③ 平成30年度実施規模	
<p>高等学校には次の4つのコースが併存している。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・特進コース（3～4クラス、中高6年一貫教育対象生徒） ・医進コース（1クラス、中高6年一貫教育対象生徒で医学部医学科を目指す生徒） ・SS発展コース（特進コース・医進コースで「SS発展」を履修する生徒） ・理数コース（1クラス、高等学校から入学した生徒） <p>※ 第2・3学年については、特進コースの文系選択生徒を「文系（在籍者の30%）」、これ以外のすべての生徒を「SSH（理）系（在籍者の70%）」と称する。</p> <p><実施規模></p> <p>高等学校第1学年から第3学年の生徒全員を対象とする。なお、課題研究と環境科学教育に関しては、中学校の生徒全員も対象とする。</p>	
④ 研究開発内容	
○研究計画	
一 年 次	<p>① 研究開発計画</p> <p>ア 第1学年の新学校設定科目「SS物理基礎・SS化学基礎・SS生物基礎」を開発する。そして、これらの科目で行う、第2学年からの「SS課題研究」に向けての基礎スキルの養成及びテーマ設定に関する学習（「SS課題研究基礎プログラム」）については、ルーブリックを用いた評価法によって検証する。</p> <p>イ 「森里海の連環学習」の開始。「SS生物基礎」及び中学校第1・2学年での環境科学実習の内容を研究開発し、検証する。</p> <p>ウ 中学校課題研究ジュニアの実施と検証</p> <p>エ SSHベトナム海外研修の実施と検証</p> <p>オ SS国内研修の実施と検証</p> <p>カ SS出前講義及びSS公開講座の開催と効果の検証</p> <p>キ 県内の小学生及び保護者を対象とした「奈良学塾」や「里山教室」の開催と効果の検証</p> <p>ク 「奈良学塾」や「里山教室」及び環境科学実習において、卒業生組織「矢田の丘里山支援チーム」を活用する。</p> <p>ケ SS研究チームの活動充実に向けて、第1期で構築した大学や研究機関とのネットワークを活用する。</p>

	<p>コ 二次次からの「文系科学探究」、「SS科学探究Ⅰ」における「SS課題研究」実施に向けた指導計画の立案及びパフォーマンス評価法の研究</p> <p>サ 二次次から設置するSS発展コースのグローバルユニット及びサイエンスユニットにおける指導計画の立案</p> <p>② 評価計画</p> <p>ア 校内SSH委員会、SSH運営指導委員会において、「SS課題研究基礎プログラム」と「森里海の連環学習」を中心にSSH事業の評価・検証を行う。</p> <p>イ 「矢田の丘里山支援チーム」のメンバーの意識調査と動向調査の実施</p>
二 年 次	<p>① 研究開発計画</p> <p>ア 第2学年「文系科学探究」、「SS科学探究Ⅰ」における「SS課題研究」の実施と検証。パフォーマンス評価法については、実践を通して改善を図る。</p> <p>イ 第2学年にSS発展コース（グローバルユニット、サイエンスユニット）を設置</p> <p>ウ 「森里海の連環学習」を第2学年まで拡大して実施するとともに、その検証を行う。</p> <p>② 評価計画</p> <p>校内SSH委員会、運営指導委員会において、「SS課題研究」とSS発展コースの取組を中心にSSH事業の評価・検証を行う。</p>
三 年 次	<p>① 研究開発計画</p> <p>ア 第3学年「SS科学探究Ⅱ」における「SS課題研究」の実施と検証。パフォーマンス評価法については、実践を通して改善を図る。</p> <p>イ 中学校第1学年から高等学校第3学年までの体系化した「SS課題研究」の評価と検証</p> <p>ウ 中学校第1学年から高等学校第3学年までの体系化した「森里海の連環学習」の評価と検証</p> <p>エ 「SS課題研究論文集」と「英語研究論文集」の刊行</p> <p>② 評価計画</p> <p>ア 第2期中間評価を受ける。</p> <p>イ 校内SSH委員会、運営指導委員会において、「SS科学探究Ⅱ」の取組、「SS課題研究」におけるパフォーマンス評価を中心に評価・検証を行う。</p>
四 年 次	<p>① 研究開発計画</p> <p>ア 第2期中間評価の評価等を踏まえ、研究開発の内容と方法を改善する。</p> <p>イ 「森里海の連環学習」を中心に、これまでの研究開発成果を広く普及するため、「学校ジオトープの構築と里地里山環境教育実践研修会」を開催する。</p> <p>ウ 4年間のSSH事業による生徒と教員の変容を把握する。</p> <p>② 評価計画</p> <p>校内SSH委員会、運営指導委員会において、第2期中間評価の評価等を踏まえたSSH事業の改善点を中心に評価・検証を行う。</p>
五 年 次	<p>① 研究開発計画</p> <p>5年間の研究開発の成果と課題をまとめ、第3期SSH事業への継続申請を行う。</p> <p>② 評価計画</p> <p>ア 校内SSH委員会、運営指導委員会において5年間のSSH事業の評価・検証を行う。</p> <p>イ 「矢田の丘里山支援チーム」のメンバーの意識調査と動向調査の実施</p>
<p>○教育課程上の特例等特記すべき事項</p> <p>① 「探究心」を育て、「課題発見能力」及び「課題解決能力」を身に付けさせるための、SS課題研究を中心とした教育課程「学校設定教科 スーパーサイエンス」の研究開発。</p> <p>② 地域の課題に目を向け、持続可能な社会の構築に必要な知識・スキルと多様な人々と協働するグローバルマインドを身に付けさせるための教育課程の研究開発。</p> <p>③ 全ての教科における探究的な学習指導方法の開発と、知識・スキルを活用し、課題を発見して探究し、表現する力を適切に評価するパフォーマンス評価の開発。</p>	

○平成30年度の教育課程（新しく開設した学校設定科目）の内容

1	科目名	「SS物理基礎」（学校設定科目）
	適用範囲	第1学年、2単位、全員必修
	特例内容	物理基礎（標準2単位）代替科目
	開設理由	「物理基礎」履修と学外サイエンス学習に加え、物理への興味・関心を一層高め、第2学年のSS課題研究に向けた課題研究基礎プログラムを実施するため。
2	科目名	「SS化学基礎」（学校設定科目）
	適用範囲	第1学年、2単位、全員必修（理数コース 3単位）
	特例内容	化学基礎（標準2単位）代替科目
	開設理由	「化学基礎」履修と学外サイエンス学習に加え、化学への興味・関心を一層高め、第2学年のSS課題研究に向けた課題研究基礎プログラムを実施するため。
3	科目名	「SS生物基礎」（学校設定科目）
	適用範囲	第1学年、2単位、全員必修
	特例内容	生物基礎（標準2単位）代替科目
	開設理由	「生物基礎」履修と学外サイエンス学習に加え、生物への興味・関心を一層高め、第2学年のSS課題研究に向けた課題研究基礎プログラムを実施するため。

○具体的な研究事項・活動内容

平成30年度の研究開発計画に則り、予定した研究事項・活動をほぼ実施・検証することができた。

⑤ 研究開発の成果と課題

○実施による成果とその評価

- ・次年度、高校第2学年生徒全員によるSS課題研究の実施に向けた新しい学校設定科目の開設と運用を滞りなく進めることができた。また、「SS課題研究基礎プログラム」もスムーズに実施することができ、第1学年生徒に事前の準備を意識させることができた。
- ・「森里海の連環学習」を基礎にした、中学校第1・2学年対象の環境科学研修を実施し、本校学校林の保全の様子や工夫を伝えることができた。
- ・SS発展コース生徒に新しい取組を含めた「SSHベトナム海外研修」を実施し、対象の特進コース生徒の16%に当たる18名の生徒を派遣することができた。現地では、共同研究の継続による探究心の育成と、英語プレゼンによるグローバルマインドを醸成することができた。
- ・卒業生「矢田の丘里山支援チーム」との共催による「奈良学塾」や「里山教室」等の実施により、本年度も500名を超える地域の小学生と保護者の方々と交流することができた。

○実施上の課題と今後の取組

- ・次年度当初よりスタートする、高校生全員によるSS課題研究のシミュレーションを継続し、実施に支障を来さないように準備を整える。そのために、担当の理科・数学・公民科教員との文系理系合同の準備会を機能的に運用していく。
- ・高校第2学年のSS発展コースを「グローバルユニット」と「サイエンスユニット」に分けて運用していく新しい取組の準備を進める。生徒には第2学年での選択に向けた事前指導と予備調査を行い、ユニットごとの数的把握に努めて、SSHベトナム海外研修やSS国内研修に支障が出ないように柔軟に企画を進める。
- ・中学校第2学年生徒には、次年度からの「SS課題研究ジュニア」に向けた準備を進める。全教員による個人研究指導であることから、教員のスキルを上げる取組と共に、環境科学研修や特別講座、高校生のSS課題研究発表を生徒に体験させる中で、テーマ設定の指導や、論文の書き方指導を進めていく。

第2章 平成30年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題

① 研究開発の成果	(根拠となるデータ等を報告書「第4章 関係資料(平成30年度教育課程表、データ、参考資料)」に添付
(1) 「探究心」を育て、「課題発見能力」及び「課題解決能力」を身に付けさせるための取組	
① 高校生全体を対象とした、中高6年間を見通した課題研究を実施するために編成した学校設定科目「SS物理基礎(2単位)・SS化学基礎(2単位、理数コースは3単位)・SS生物基礎(2単位)」を開設し、学外サイエンス学習と「SS課題研究基礎プログラム」をこの科目で実施した。	
② 学外サイエンス学習は、11の大学・研究機関で5クラスのべ443名が研修を行った(9ページ～20ページ参照)。本年度は、生徒たちが探求的に取り組める研修先を新たに設定した。生徒の満足度調査における「大いに～まあまあ」までの肯定的回答も、第1期1年目の88.2%から本年度7年目には90.0%に増加し、69.0%の生徒が進路選択の時に役立ったと答えた(58ページ参照)。 高度情報科学技術研究機構(RIST)でのプログラミング研修では、引率教員による事前学習に2時間を充て、訪問機関での探究的な指導との相乗効果で、科学への興味・関心と探究心を育成することができた。	
③ 第2・3学年に「SS発展コース」を設け、より高い志を持つ生徒を集めて、科学技術系のトップランナーを目指す一層高度な探究心を育成した。本年度SS発展コースに在籍する生徒数は、第3学年で男子5名、女子7名の計12名(特進コース・医進コース在籍者数の11.0%)、第2学年では男子15名、女子3名の計18名(特進コース・医進コース在籍者数の16.0%)である。その成果は、本年度のSSH生徒研究発表会での「ポスター発表賞」の受賞に現れた。	
④ すべての教科で探究的な活動を取り入れた学習指導を展開する取組。 高校第1学年と中学第1学年のHR教室、並びに特別教室にWi-Fi設備を導入し、全ての教科でiPadを使ったICT授業をスタートさせ、各教科での研究授業に努めた。平成33年度で全ての教室に設備を導入予定である。	
(2) 持続可能な社会の構築に必要な知識・スキルと、多様な人々と協働するグローバルマインドを身に付けさせるため、京都大学が提唱する「森里海の連環学習」を本校の環境科学学習に取り入れる取組。	
① 中学校第1学年では年間2回の環境科学研修を継続し、中学校第2学年で新たに年間1回の環境科学研修を開設し、体験的に「森里海の連環学習」を進めた(41ページ参照)。	
② 高校第1学年では、「SS生物基礎」に基づいた環境科学学習を本校の校地と棚田を用いて行ない、より実践的な実習を行った(42ページ参照)。	
③ SS国内研修を1件増やして8件とし、生徒への間口を拡げた。この結果、のべ研修受講者数は35名(第2学年の29.0%)となった。また、次年度は「森里海の連環学習」のためのSS国内研修を1件増やして合計9件とし、「森の連環研修」「里の連環研修」「海の連環研修」を充実させる(34～40ページ参照)。	
④ SS発展コース生徒18名を対象とした「SSHベトナム海外研修」では、ナムソン村との共同研究「水質調査と有用植物図鑑作成」を継続し、新たに2つの民族の家屋調査を取り入れて探究心の育成と、グローバルマインドを醸成することができた(43～47ページ参照)。	
⑤ 卒業生「矢田の丘里山支援チーム」との共催による「奈良学塾」や「里山教室」等の実施により、本年度も500名を超える地域の小学生と保護者の方々と交流することができ、案内生徒のグローバルマインドを醸成すると共に、企画運営に携わった卒業生のステップアップを図ることができた。	
(3) SS課題研究において、3種のルーブリックとポートフォリオ、並びにパフォーマンス課題からなるスパイラル効果を用いたパフォーマンス評価を開発する取組。	
① 次年度からの第2・3学年生徒全員対象のSS課題研究を始めるに当たり、現第2学年生徒にルーブリックを用いた評価を試行的に導入した(59ページ参照)。生徒自己評価の平均点は31	

点（50点満点）で、落ち着いた自己評価をしていた。

- ② 2月19日に第1学年生徒に向けた「SS課題研究基礎プログラム」を実施し、次年度からのSS課題研究について解説すると共に、上級生の課題研究発表や英語によるプレゼンテーションもおこない、モチベーションを高めた。また、評価方法についても説明し、「ポートフォリオ」の重要性についても言及した（49～50ページ参照）。

（「SS課題研究基礎プログラム」内容）

- | |
|--|
| 1 高校2年生でのSSH事業と課題研究について（解説）
(1) 高校2年生の教育課程
(2) 課題研究解説
(3) 高校2年生の教育課程外の取組 |
| 2 課題研究論文の書き方（解説） |
| 3 高校2年生SS発展コース生徒
英語による学校紹介と課題研究発表、並びに質疑応答
(1) 日本と奈良の紹介
(2) 学校の紹介
(3) 課題研究の紹介 「地下水脈を求めて～地下探査Ⅵ～」
(4) 質疑応答 |
| 4 課題研究ポートフォリオ解説 |

- ③ 「SS課題研究ジュニア」への取組

次年度中学第2学年を対象に、平成32年度より始まる「SS課題研究ジュニア」に向けて、中学第1・2学年の「環境科学研修」や「中学校特別講座」の体験がテーマ設定に繋がることを説明し、テーマ別（自由課題）の論文の書き方と、高校での「SS課題研究」への接続について指導した。

- ④ 「SS課題研究」への教員サイドの準備

学校設定科目「文系科学探究（1単位）」は、公民科と数学科教員による先進校視察、並びにタブレット端末による現代社会データの入手方法とデータ分析のシミュレーションを終え、2月に研究授業を経て準備が進んでいる。「SS科学探究Ⅰ（2単位）」は、これまでの課題研究指導の経験を活かして、理科・数学・情報科教員がグループ研究の班分けやテーマ設定の指導準備に入っている。

- (4) 卒業生が母校のSSH事業に自主的に参画することより、卒業後も成長できるシステムを開発する取組

卒業生のSSH支援組織「矢田の丘里山支援チーム」は本年度の会員数が82名となり、本校SSH活動の支援団体としてなくてはならない存在となっているだけでなく、卒業後も自身がステップアップできる場としてSSH事業の効果を持続している。

- ① 学校の環境科学教育のTA（ティーチングアシスタント）活動（平成30年度実績のべ33名）
② 校内生物の「個体群動態調査」への協力と協働（平成30年度実績のべ11名）
③ 校内学校林整備の維持管理（危険木の除去や草刈り）（平成30年度実績のべ17名）
④ 学校との共催による地域交流事業の推進（「奈良学塾」や「里山教室」等での里山の案内や昆虫採集・名前調べ（同定会）の指導（平成30年度実績のべ36名）。

② 研究開発の課題

（根拠となるデータ等を報告書「第4章 関係資料（平成30年度教育課程表、データ、参考資料）」に添付すること）

- (1) 「探究心」を育て、「課題発見能力」及び「課題解決能力」を身に付けさせるための取組

- ① 学外サイエンス学習については、のべ16台のバスを借り上げての実施で、1クラスで平均3回の学習を行っているが、この学習の効果は大変高く、91.2%の生徒が肯定的に捉えている。支援経費の削減もあり、費用対効果をより詳しく検証していく必要がある（58ページ参照）。
- ② 次年度平成31年度の第2学年SS発展コース生徒は15名の予定（特進コース・医進コース在籍者数の13.6%）で、予備調査では新しく設定する「グローバルユニット」を7名が、「サイエンスユニット」は8名が希望している。初めての取組で、保護者と生徒に対するていねいな説明と本調査の実施、並びにより教育効果の高いプログラムの開発が課題である。

③ 「SS出前講義」と「SS公開講座」においては、受講前と受講後の生徒の変容が著しい。
「受講前に講義の分野に対する知識があったか」はのべ8回で「大いに～かなり」はわずか12.7%であるのに対して、受講後「受講して知識理解は深まったか」が「大いに～かなり」で56.0%に上昇し、「まあまあ」の選択肢まで含めると、93.7%が深まったと回答している。

様々な学問領域を知ることがこの取組の大きな目的の一つでもあるので、学問分野がかぶらないように留意して、ぜひ継続していくべきである（24・28ページ参照）。

(2) 持続可能な社会の構築に必要な知識・スキルと、多様な人々と協働するグローバルマインドを身に付けさせるため、京都大学が提唱する「森里海の連環学習」を本校の環境科学学習に取り入れる取組。

第2学年SS発展コースの「サイエンスユニット」では、初めての試みとしてSS国内研修の「森の連環研修」「里の連環研修」「海の連環研修」の内の2つを必修とするが、「高い志をもつトップランナーの育成」という目標に合わせた学習プログラムの構築が必要である。

(3) SS課題研究において、3種のルーブリックとポートフォリオ、並びにパフォーマンス課題からなるスパイラル効果を用いたパフォーマンス評価を開発する取組。

「SS課題研究」のスタートに当たり、「SS課題研究評価表」に基づいて、生徒にはポートフォリオのまとめ方等を指導していくと共に、教員サイドではパフォーマンス評価方法の基準設定を行っていくことが必要である。

(4) 卒業生が母校のSSH事業に自主的に参画することより、卒業後も成長できるシステムを開発する取組

「矢田の丘里山支援チーム」の協力を得て、在籍生徒との懇談会やシンポジウムを計画すると共に、支援チームの卒業生の追跡調査を実施して、長期的なSSH効果を検証することが肝要である。

研究開発課題：探究心を持ち、課題発見能力と課題解決能力を備えた、持続可能な社会を構築できる人材の育成

目標

- ① 骨太の「探究心」を育て、「課題発見能力」、「課題解決能力」及びそれを表現する力を身に付けさせるための、課題研究を中心とした教育課程構築を目指した研究開発。
- ② 地域の課題に目を向け、持続可能な社会の構築に必要な知識・スキルと多様な人々と協働するグローバルマインドを身に付けさせるための教育課程の研究開発。
- ③ 全ての教科に意欲を持たせる学習指導方法の開発と、知識・スキルを活用し、課題を発見して探究し、表現する力を適切に評価するパフォーマンス評価の開発。

SS課題研究
ジュニア
(中学生全員)

- ・中学生特別講座
- ・SS課題研究会
- ・ジュニア発表会
- ・SS課題研究会
- ・SSH発表会
- ・SSH研究会
- ・SSH発表会
- ・SSH研究会

成長

SS課題研究
(高校生全員)

- 第1学年
 - ・SS物理基礎・SS化学基礎
 - ・SS生物基礎・学外サイエンス学習
 - ・教科「情報」
- 第2学年
 - ・文系探究科学・SS探究科学I
 - ・教科「公民」
- 第3学年
 - ・SS探究科学II
 - ・SS公開講座・SS出前講義
- 全員対象

成長

高い志を持つ
トップランナー
の育成

- ・第2学年SS発展コース
- ・SS発展ユニット
- ・グローバルユニニット
- ・サイトエクスユニニット
- ・ベトナム海外研修
- ・英語課題研究論文
- ・SS国内研修
- ・SS研究チーム

成長

探究心
課題発見能力
課題解決能力
課題表現力の
育成

支援

学校ネットワーク
卒業生科学者
大学・研究所
関係機関

支援

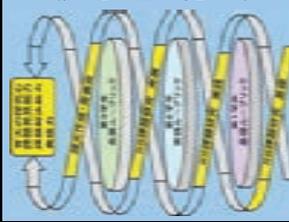
持続可能な
社会を構築
できる科学
技術系人材
の育成

卒業生 (大学生・院生)
「矢田の丘里山
支援チーム」

成長

課題研究の評価・検証

パフォーマンス評価システム

パフォーマンス評価	ポートフォリオ評価	パフォーマンス課題
<p>基礎・実践・発展 の3種類のルーブリックを用いた自己評価とくりかえしのスパイラル効果</p> 	<p>生徒・教員・運営指導委員会の3者にPDCAサイクルを用いた自己・相互評価を課し、フィードバック</p> 	<p>実験器具の操作 分析機器の操作 実験の実施や報告 面接、発問への応答 活動の観察 正しい国語表現 論文評価 プレゼンテーション の内容と話し方</p> 

森里海の連環学習
奈良学園高等学校

長期にわたるSSH事業の評価・検証

第3章 研究開発実施報告書（本文）

<研究開発目標 1 課題研究を中心とした教育課程の研究開発>

I 第1学年 学校設定科目「SS物理基礎」・「SS化学基礎」・「SS生物基礎」の開設

適用範囲 第1学年、各2単位、全員必修

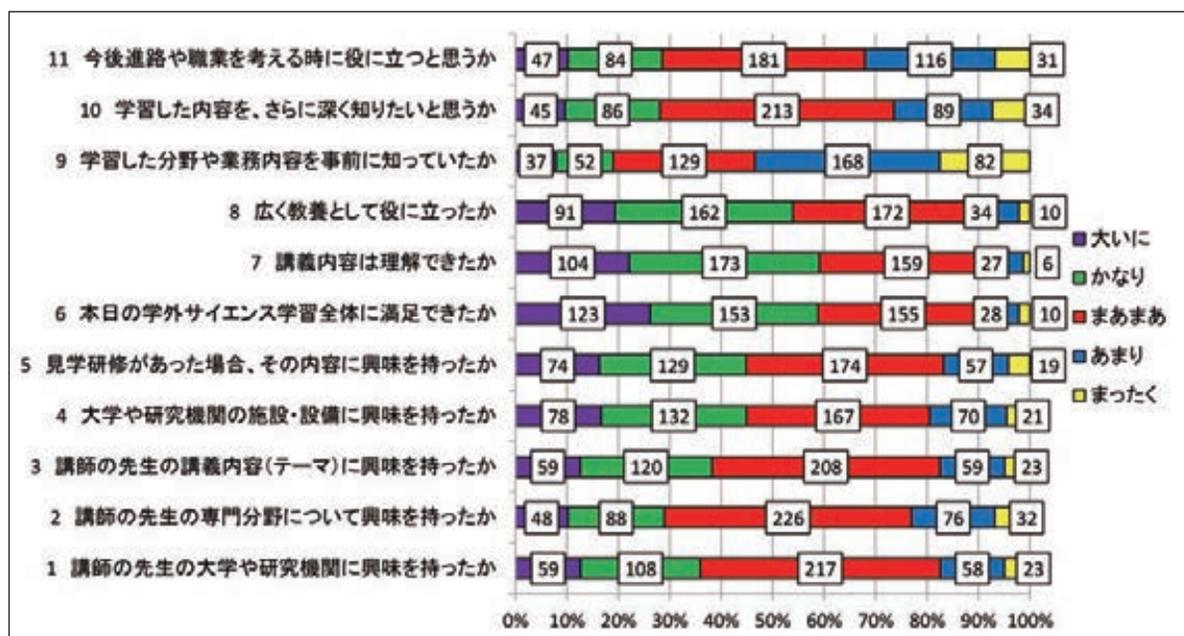
特例内容 「物理基礎」・「化学基礎」・「生物基礎」（標準各2単位）代替科目

開設理由 「物理基礎」・「化学基礎」・「生物基礎」内容の習得に加えて、科学に対する興味・関心を一層高めるために「学外サイエンス学習Ⅰ・Ⅱ」をクラスごとに年2～3回実施し、加えて第2学年からの課題研究に向けた「SS課題研究基礎プログラム」を実施するため。

実施内容

- 「物理基礎」・「化学基礎」・「生物基礎」内容を履修した。
- 年間2～4回の「学外サイエンス学習Ⅰ・Ⅱ」を実施した。
 - ・「学外サイエンス学習Ⅰ」：連携大学・研究機関へ足を運び、その施設設備を利用して、科学の入門的な講義と探究活動を行った。
 - ・「学外サイエンス学習Ⅱ（大和学）」：奈良の地域性を活かしたカリキュラムで、地域と郷土に対する科学的理解を深めた。
- 「SS課題研究」に向けた、「SS課題研究基礎プログラム」を実施した。
 - ・「SS課題研究」に向けた、科学論文の作成演習、モラル指導、グラフ等の作成演習、テーマ設定の基礎指導を行った。
 - ・「森里海の連環学習」の一環としての環境科学実習と棚田稲作実習において、他者と協働する姿勢を身に付けた。

[学外学習のアンケート集計結果]



平成30年度 学外サイエンス 学習等日程一覧

	6月19日(火)	6月21日(木)	6月26日(火)	9月20日(木)	9月25日(火)	9月27日(木)	10月9日(火)	10月25日(木)
A組 32名	SS生物環境実習 田植え							SS生物環境実習 (中止) 稲刈り
B組 32名			神戸大 素粒子論 研究室		大阪府 生物多様性 センター			
C組 40名					神戸大 素粒子論 研究室		大阪府 水産技術 センター	
D組 41名		神戸大 素粒子論 研究室				京都府大 附属農場		
E組 20名				神戸大 理学部				

	11月1日(木)	11月13日(火)	11月20日(火)	1月17日(木)	1月24日(木)	2月12日(火)	2月14日(木)	2月19日(火)
A組 32名			斑鳩 フィールド ワーク	高度情報 科学技術 研究機構 事前学習	高度情報 科学技術 研究機構 事前学習	高度情報 科学技術 研究機構		SS課題研究基礎プログラム
B組 32名			橿原 考古学 研究所					
C組 40名		橿原 考古学 研究所						
D組 41名	大阪教育大 教員養成 課程			京都大 工学研究科				
E組 20名				橿原市 昆虫館			天理大 参考館	

1 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30年10月9日(火)

講座名 「水産技術センターの役割－環境・漁業・生物多様性－」

講師 佐野 雅基 先生

参加者 高校1年生 39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見学を通じて、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、重要魚種の増殖や維持管理に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

佐野先生の講義を拝聴した。まず、大阪湾の海洋としての役割・特徴を学んだ後、オニオコゼやキジハタ等の高級魚の種苗生産の意義、海水の分析方法や、温暖化による海水温上昇の影響について説明を受けた。また、魚を識別する際にタグを使用する方法と耳石を染色する方法とのメリットとデメリットについて講義していただいた。

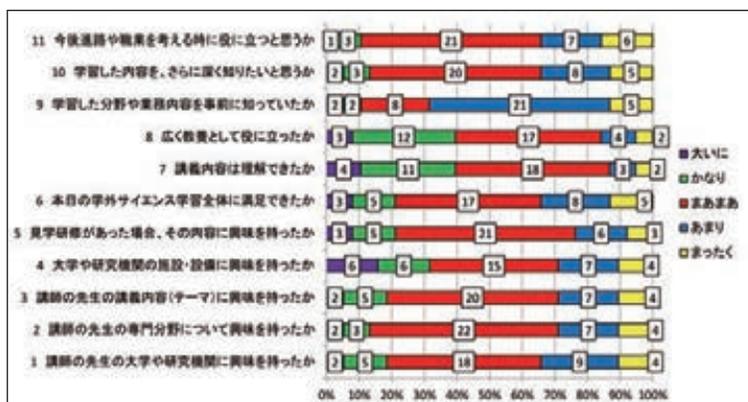
講義の後は、栽培センターの施設見学を行った。まだ小さいマコガレイやオニオコゼの飼育水槽を見学し、複雑なセンター職員の業務内容までを学習した。

【生徒の感想】

- ・水産技術センターの仕事は、地元のことを考えて進められているということがわかった。知識や技術だけでは、仕事は出来ないと思った。
- ・大阪湾の現状や歴史など色々なお話を聞き、関心をもつ内容が多かった。また、魚をはじめとする様々な生物に対してどのような工夫が必要なのか、普段では聞くことができない内容を知ることができた。
- ・センターとして担っている役割が、大阪湾のことだけでなく、大学とも協調して研究をすすめていると知り、進路の基準としての考え方が広がった。
- ・魚を識別する方法に種類があったのが驚いた。それぞれの方法での扱いやすさを知ることができて、面白かった。
- ・台風の関係で、施設の一部のみの見学であったが、講義で教えていただいた魚を直接見ることでよかった。機会があれば、今回見られなかった部分の施設の見学をしたい。

検証

学外サイエンス学習の主目的は、高校1年生生徒のサイエンスへの興味・関心を高め、科学的好奇心を喚起することである。そのためにも、SSH事業の中に講義だけでなくサイエンスへの関わり方には様々な方法があることを理解させることに加えて、サイエンスが実社会の中でどのように関わっているかを知ることが、きわめて重要である。特に産学連携というつながりがあるということを生徒は知ることができ、その意味において、水産技術センターのような、最新の科学的知見を取り込んで実業に生かし、またセンターの取り組みと地域の関わりあいが、日常生活の中の身近なものとして感じられるという点では、研究機関での研修は当を得ている。



2 大阪府立環境農林水産総合研究所生物多様性センター

実施日 平成30年9月25日(火)

講座名 「生物多様性の保全と生物多様性センターの業務」

講師 小田 優花 先生、幸田 良介 先生

参加者 高校1年生 31名

目的 淀川のシンボルフィッシュに位置づけられている国天然記念物のイタセンパラについて学び、イタセンパラをはじめとした生態系・環境保全のために生物多様性センターや地域がどのように取り組んできたのかを知る。

内容

1. 講義

同研究所の研究者である小田優花先生による「生物多様性の保全とセンターの業務」に関するご講義を拝聴した。イタセンパラを初めとした絶滅危惧種を含む水生生物の調査と保全、外来生物の影響調査と対策、環境教育と活動の支援など、同センターが大阪府内の生物多様性保全に向けた調査研究を行っていることを紹介していただいた。とくにイタセンパラの保全活動においては、地域との協力が不可欠であるという紹介がされ、生物多様性を保全するということが具体的にどういうことであるかを実感できたように思う。



つづいて、本校卒業生でもある幸田良介先生より、自らが研究者になった動機や、学生のころの研究について語っていただいた。いろいろな経験をふまえて現在の研究者としての自分がいるということ話をいただき、進路を決めつつある生徒たちも刺激を受けていた。

2. 施設見学

センター内の展示水槽とビオトープを見学した。センターには保全に取り組まれている淀川水系の魚が多数展示されており、講義で登場した魚たちが実際に泳ぐ姿を観察した。ビオトープでは水生昆虫や植物にも目を向ける機会が得られた。

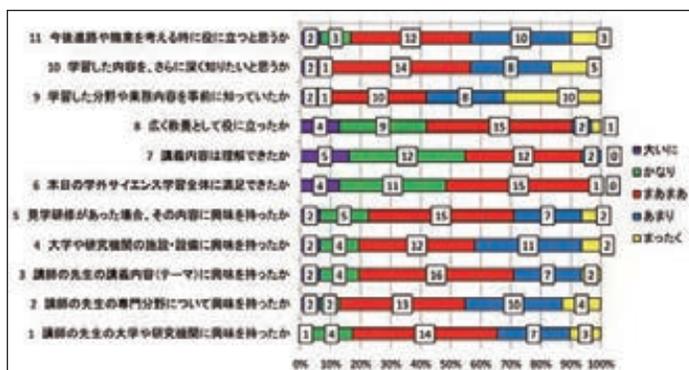
【生徒の感想】

- ・絶滅危惧種を同時にあれだけ見ることができ驚いた。
- ・外来種の駆除やイタセンパラの特徴についての話が興味深かった。
- ・都会でも天然記念物を取り戻すことができることに感動した。
- ・希少な生物を守ってくれる人がいるから環境は保たれているのだなと思った。地域の人と連携して環境保全活動を行うと、今まで知らなかった人に分かってもらえるのでいいと思う。私もボランティアに興味を持った。
- ・どんな生物も絶滅してしまっても取り返しがつかないので、絶滅する前にしっかり保護するということが大切だということを知った。
- ・研究職は考えていなかったから新鮮だった。文理選択も正直迷っているから良い刺激になった。
- ・意外だったのは生物多様性センターが思っていたより小さかったこと。ただ、ビオトープの規模は大きく、多数の水生生物を観察することができた。



検証

展示水槽やビオトープの観察を通して、実際の生物を目の当たりにして座学以上に生き物を実感することができたようだ。同時に、生物多様性を保全することは、1つの生物だけを保全しても効果は乏しく、生物間の複雑な相互関係を捉えなければならず、その難しさを感じることができた研修であった。



3 神戸大学理学部

実施日 平成30年9月20日(木)

講座名 「光を利用して分子を知る」

講師 笠原 俊二 先生

参加者 高校1年生 19名

目的 「光を利用して分子を知る」とは、「レーザー分光による分子の超精密計測」を分かりやすく表現したものである。この講座では、分子の成り立ちと軌道電子の振る舞いの関係性について学ぶ。

内容

講義の冒頭では理学部の各分野の説明や理学部と工学部の違いや関わりといった具体的なこともご説明いただいた。神戸大学では、学生数に比して指導者の人材が豊富であり、マンツーマンに近い手厚い教育体制が整っているとのことであった。

宇宙全体では水素やヘリウムが圧倒的な割合を占めるのに対し、地球環境では酸素とケイ素が多く、更に生き物の体では酸素と炭素が多くを占めている。また、それらの元素はかつて恒星の中でつくられたものが、超新星爆発によって宇宙空間に拡散し、巡りめぐって我々の体をつくるに至っている。身のまわりで見られる物質は原子状態ではなく、その多くが分子をつくっている理由について、原子中における軌道電子の振る舞いや原子が結合するときの電子のはたらきを分かりやすく解説していただいた。「原子のままでは居心地が良い」という言葉の意味が納得できた様子であった。高校物理では学習しない分子軌道法や軌道電子の存在確率についても触れ、光（電磁波）が分子に当たったときに電子雲に偏りが生じることを知ることができた。このときに起こる特定波長の吸収や放射を分析することによって、分子の様子が把握できることを、実際に分子にレーザー光を当てて観察することにより実感できた。高校生には少し難しい内容であったが、今後の学習に活かせる内容でもあった。



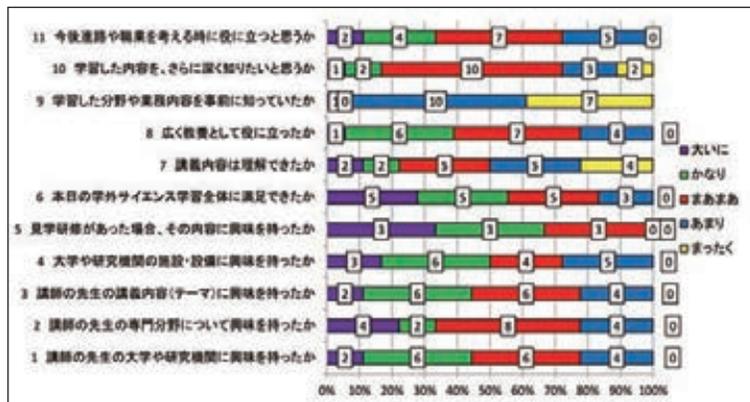
【生徒の感想】

- ・ 今回の講義で理学部に興味を持ちました。
- ・ 原子が分子となって安定化する理由が分かりやすかった。
- ・ 電子が雲状になっていることに興味を持った。
- ・ 大学でどのような授業が行われているかを知ることができて良かった。
- ・ 光を当てると分子の性質が読み取れることが面白かった。
- ・ 丁寧な講義で、化学の授業で理解できていなかったところも分かった。
- ・ 化学でもいろいろな分野に分かれることが分かり、自分の好きな分野を見定めることが大切だと思った。



検証

高校1年生にとってはいささか難しい講義内容だったようである。事前の学習も一切なしでの受講であるからなおさらであろう。しかし、分からないなりに、興味関心を持って積極的に受講していることがうかがえる。大学で行われている研究の一端に触れることにより、単に講義内容の知識習得だけにとどまらず、進路選択の視野を広げることにも十分な効果が得られたものと考えられる。



4 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30年6月21日(木)・26日(火)、9月25日(火)

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科 素粒子論研究室)
 藏重 久弥 先生、竹内 康雄 先生、山崎 祐司 先生、身内賢太朗 先生、
 鈴木 州 先生、前田 順平 先生 (以上 神戸大学理学部物理学科 粒子物理学研究室)

参加者 高校1年生 113名

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「素粒子と宇宙」、「相対論の不思議な世界」という演題でご講義いただいた。物質が素粒子からなること、宇宙の組成として「物質」はたった5%であること、光速度不変の原理から導かれる不思議な現象などについて学習した。

後半は、実際の実験室のようすを見せていただくとともに、暗黒物質の検出を目指すXMASS実験やスイスにあるCERNでのATLAS実験、スーパーカミオカンデでのニュートリノの研究など、宇宙の根源を研究しようと素粒子を追い求めるさまざまな実験を紹介していただいた。



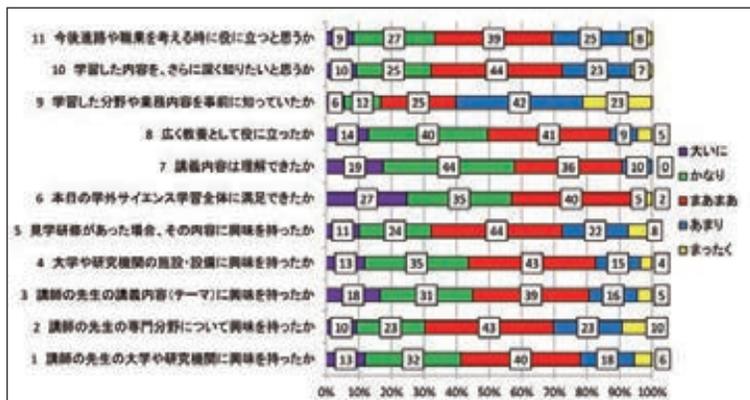
【生徒の感想】

- ・素粒子と宇宙につながりがあることに驚いた。
- ・素粒子の講義は専門的だったので少し難しかったが、ブラックホールについてはとても興味深かった。
- ・全ての物質がuクォークとdクォークと電子できているという話が面白かった。
- ・光速度不変の原理ということを知り、今まで考えてきた常識と違ってとても興味深かった。
- ・宇宙について全く知らなかったので面白い講義を聴くことができ良かった。また、子供の頃に疑問に思っていたことが解決できてスッキリした。
- ・実験室に入らせてもらったり、施設の案内をしてもらったりとたくさん大学のことを知れたと思う。また、自分の目を向けていなかった分野の講義だったので、自分の視野が広がったと思う。
- ・研究は国内だけでなく世界と協力してされていることを初めて知った。



検証

今年度も、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・関心を深めることのできる内容であり、多くの生徒が本研修に満足感を抱いていることが見て取れる。また、生徒たちは、本研修を受けるまで知らなかったことが多く、研修を通して初めて知ることが多くあり、広く科学的教養を身につけてくれたようだ。難しいとはいうものの、多くの生徒がそれなりに理解しており、また、現場では、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も感じられた。本研修は、生徒たちの物理学への興味・関心の深化に大いに役立つものであったことがわかった。



5 京都大学工学研究科

実施日 平成31年1月24日(木)

講座名 「京都大学工学研究科都市社会工学専攻地球資源学講座地殻環境工学分野研修」

講師 後藤 忠徳 先生

参加者 高校1年生 41名

目的 電気探査の技術のしくみとその意義を理解し、地球工学に対する興味・関心を高める。また、大学の研究室のようすを見学し、実際の学生・研究生が味わっている研究の楽しさ・奥深さを体感する。

内容

最初に、後藤先生から、地球工学科の理念と目的および教育体制そしてキャリアパスなどについてご説明頂いた。そして、「勉強」と「研究」の違いを発問され、生徒達はその答えを探るべく、後半の研究室見学と実習に臨んだ。

実習では、実際にキャンパス内に電極を設置して、地下の比抵抗の分布を調べた。生徒は、実習の場で比抵抗を調べれば何がわかるか、比抵抗トモグラフィーの原理について学ぶと共に、電極の打ち込み作業や機器の操作を体験することができた。

地球資源学講座の実験室の見学では、大学院生の方から研究内容と実験装置について説明して頂き、生徒は、深海底から採取された岩石のサンプルを目の当たりに、海底地下資源の探査方法やその研究の意義について学んだ。また、X線散乱分析を実演して頂き、岩石に含まれる元素が簡単にわかることに大いに魅せられた様子であった。

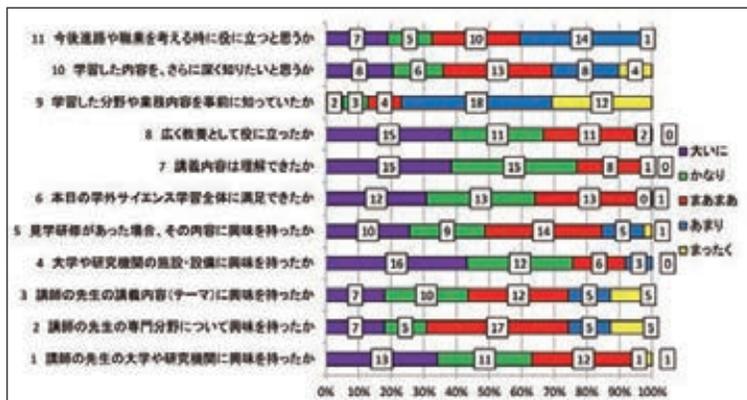
最後に、後藤先生から、「勉強」と「研究」の違いについて教えて頂いた。

【生徒の感想】

- ・ 目に見えない地下を自然を壊さずに見えたのがとても面白かった。地下資源に魅力を感じた。
- ・ 将来の話など役立ちそうな話もして下さったので、選択しなければいけないときにそのことを考えようと思った。
- ・ 今回の研修で工学部にも興味を持った。まだ学部は決めていないが考える上で良い経験になった。より大学がどういうところか分かった。
- ・ 進路について教えてくださったり、「学習」と「研究」の違いについて教えてくださってありがとうございました。
- ・ この講義を受けて地球工学科が具体的に何なのかがよく分かった。これからは「研究」を目指して「学習」したい。

検証

アンケートの結果等から、多くの生徒が、今回の研修で知識や教養を広げることができ、地球工学分野に興味・関心を抱いてくれたことがわかる。それは、地下探査の実習を基にしたわかりやすい説明と普段見ることのできない研究室の様子を見学できたこと、最先端に行く基礎研究の現場に足を踏み入れることができた感動などが大きな要因と思われる。本研修は、学習意欲の向上はもちろんのこと、進路決定のヒントや進路意識の向上にもつながる有意義なものであった。



6 京都府立大学生命環境学部附属農場

実施日 平成30年9月27日(木)

講座名 「養液栽培と植物工場」

講師 寺林 敏 先生

参加者 高校1年生 41名

目的 養液栽培の歴史や現状、最新技術および植物工場について学び、これからの農業のあり方について理解を深める。

内容

1. 講義

養液栽培の先進国であるオランダの事例をご講義いただき、高齢化が進む日本の農業の現状とそれに対する養液栽培のメリット・デメリットについて説明いただいた。イチゴやトマトの栽培など日本での養液栽培の実用例にも触れ、実感も伴いながらその現状を把握した。また近年、食材に対してのさまざまな需要に応じるため、農業とは直接関係のないさまざまな企業が植物工場の設立に参入している現状を解説していただき、これから必要とされる農業について考えることができた。

2. 農場見学

果樹ほ場や温室の見学を行い、実際にブドウやリンゴが栽培されているようすや、養液栽培の講義でも登場したガラスハウス内で育てられているブドウやトマトのようすなどを見学した。ブドウの試食と梨狩りをさせていただいた。



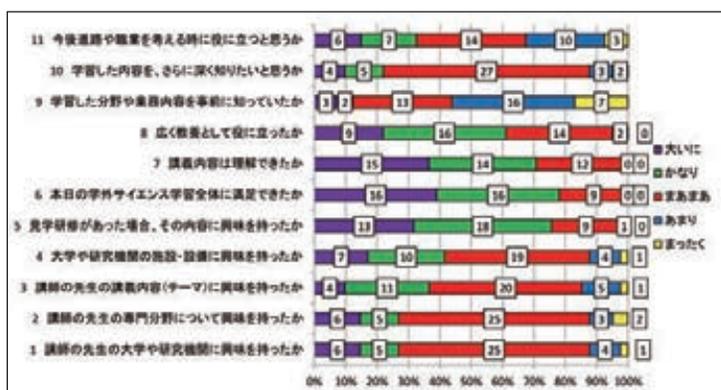
【生徒の感想】

- ・養液栽培という栽培方法を初めて知り、そのメリットを教わった。収益目的のための効率化や農家減少の対策など、今後日本でも多く取り入れていくのかなと思い、教養として役に立った。
- ・養液栽培の可能性について考えさせられた。植物の栽培において土から植えるだけが方法ではないとわかった。
- ・のどかで自由な研究室がよかった。自分の好きなことに没頭できそうな環境だった。
- ・講師の先生の講義の内容が上手で、施設見学も分かりやすかった。
- ・色々なブドウの種類が栽培されており、普段見ることがないものもあった。また、試食させていただき、大変おいしかった。
- ・梨狩りをしたのは初めてで、面白かった。お店で売られている梨ではなく、実際に栽培されている木からもぎとったのは、新鮮で楽しかった。
- ・今まで進路のことで悩んでいたが、今回の見学で刺激を受けて、農学関係も視野に入れてみようと思った。



検証

自らの食にもかかわっている分野の研修ということで、もともとから興味・関心を持っている生徒の割合は非常に高く、研修に対する満足度も高かった。旧来の農業とは異なる形での養液栽培を中心とした「新しい農業」を、座学だけでなく見学をすることで目の当たりにし、農学に対するイメージが大きく変わったと答えた生徒も多かった。将来的な進路と直結した生徒がいた以外にも、教養として身につけておきたいと感じた生徒も多くおり、科学に対する興味を引き出すことは十分にできたと考えられる。



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30年11月1日(木)
講座名 「様々な科学実験」
講師 モダン物性研究室の学生の皆様
参加者 高校1年生 61名
目的 手作りの実験装置を使った科学実験の実演と体験。

内容

はじめに、モダン物性研究室所属4回生の濱口拓斗さんから、科学館活動を行う意義や活動内容などを説明していただいた。身近に科学館を体験してもらおうというコンセプトで、大学内に科学館を再現したり、小・中・高校へ出張して様々な実験を行う「出張科学館」といった活動もされておられるとのことであった。

そのあと、全体を複数の班に分けて、様々な実験紹介ブースを巡回しながら説明を聞いたり、実際に体験したりさせていただいた。各ブースや全体として紹介していただいた実験は次の通りである。

- ①光通信をモデル化した実験と体験
- ②気圧の変化を利用した実験
- ③CD・DVDを用いた光の回折実験
- ④電磁気に関する実験
- ⑤力のモーメントに関する実験と体験
- ⑥高電圧における空気中の放電現象の実験と体験
- ⑦蛍光塗料の紫外線による発光原理の実験
- ⑧触媒による過酸化水素水の分解反応促進の演示



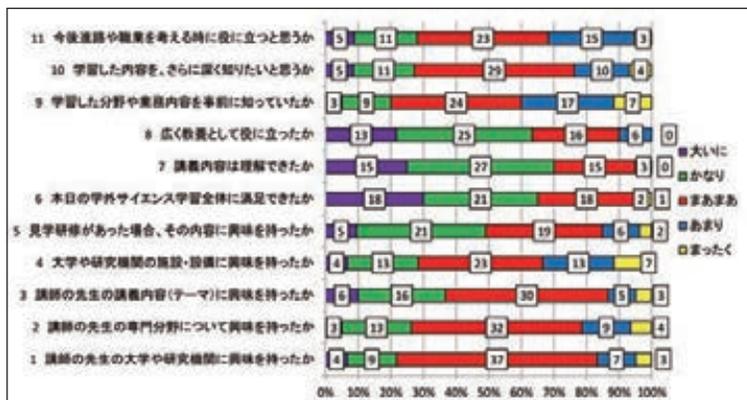
【生徒の感想】

- ・身近なものを使った実験が多く、実際に目にするだけで頭で覚えるだけでなく理解できた。
- ・大学に入って中高生で習ったことを実際に実験して確かめるのも面白いと思った。
- ・実際のものを使って説明して下さったので分かりやすかった。プレゼンする機会が増えるので分かりやすく説明できるようになればと思った。
- ・複雑なイメージを持っていた分野だったが、分かりやすくユニークな教材を使って説明して下さったので身近に感じる事ができた。
- ・科学館を見学している気がして面白かった。
- ・すごく楽しかった。1つ1つの実験について大まかな仕組みを理解することができた。講師の方の説明がとても分かりやすかった。



検証

アンケートや生徒の感想から、本研修で見学や体験した内容が広く教養として役に立ち、多くの生徒が満足感を抱いてくれたことが見て取れる。普段の授業で未習の内容も多くあったが、生徒の視線でわかりやすく説明して頂いたおかげで、多くの生徒が理解できたようだ。本研修は、身近な物理を知り、物理への興味・関心を深める良いきっかけとなったとともに、課題研究のヒントにも繋がる意義深いものであった。



8 奈良県立橿原考古学研究所

実施日 第1回 平成30年11月13日(火) 第2回 平成30年11月20日(火)

講座名 「考古学を科学する」

講師 河崎 衣美 先生、石黒 勝己 先生

参加者 第1回 高校1年生 39名 第2回 高校1年生 31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。同時に、奈良の地域性を活かして、郷土に対する科学的理解を深める。

内容

はじめに、河崎先生から「考古学を科学する」というテーマでご講義をいただいた。考古学とは何か、文化財とは何かという話に始まり、埋蔵遺物をはじめとする文化財の調査・保存・修復に自然科学的な手法が欠かせないことを、出土繊維製品と壁画顔料を対象にした分析作業の解説を通して明かされた。続いて、石黒先生から宇宙線ミュオンを使った古墳の内部調査について説明をいただいた。物体を透過する宇宙線を用いた手法によって、古墳を傷つけずに内部を調査できることをお話していただいた。その後、研究所の先生方に、研究所内の施設を案内していただいた。出土遺物の整理・修復作業、遺物の計測・保存処理施設、また、出土遺物の収蔵庫や発掘データの保存の様子などを見学した。最後に、修復を終えた遺物の見学を附属博物館で行った。



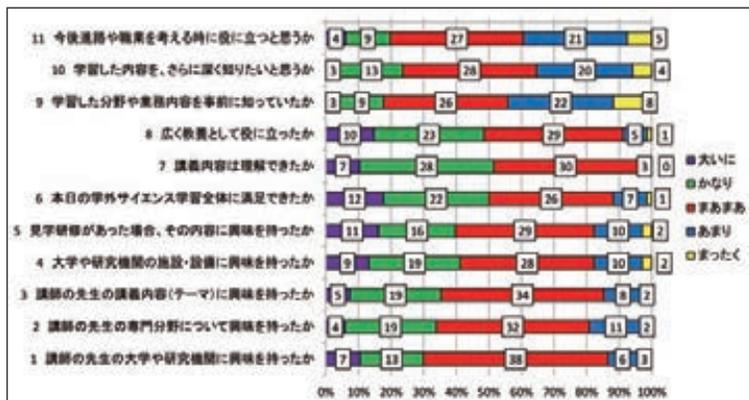
【生徒の感想】

- ・いろいろな施設を見せてもらえて本当に興味深かった。博物館の倉庫や修復作業現場を見せてもらうことができたのがとてもいい経験になった。
- ・発掘されたたくさんの土器が並んでいる収蔵庫やリアルタイムで皿が復元されていく様子を見ることは滅多にないチャンスで、最後の博物館見学の展示品への理解が深まった。教科書や資料集に載っているものの実物を見ることができ大変貴重な経験だった。
- ・理系に偏った話ではなく文系脳の私でも楽しく聞けた。いきなり「さび」の現象を化学式で教えられるより、対策が必要な事情と実用例を挙げられると身近に感じた。
- ・錆びやすい鉄の遺物の保存方法に興味を持った。
- ・保存科学という分野を初めて知って面白かった。化学の分野が実際に使われていることが分かった。
- ・考古学が何をしているのか今までよく分かっていなかったが、今回の講義や見学を受けて大変な作業だなと思った。
- ・保存や観測に理科が使われているのに驚いた。
- ・宇宙線を使った遺跡の調査について興味を持った。



検 証

人文科学系に属する印象の強い考古学において、自然科学の成果がその研究に大きな役割を果たしていることがよくわかる講義であった。普段学習している科目が融合して「考古学」を広くカバーしていることに驚きを感じる生徒も多かったようだ。保存科学の現場である研究所のバックヤードや、その成果である博物館の展示物を見学することで、生徒たちは講義の内容をより実感の伴う形で理解することができたように思われる。



9 天理大学附属天理参考館

実施日 平成31年2月14日(木)

講座名 「文化財分野における科学分析」

講師 青木 智史 先生

参加者 高校1年生 19名

目的 文化財保存において自然科学の果たす役割を理解するとともに、実際に自ら機器を操作して、文化財の科学的な調査・分析に関する基本的な実習を行う。

内 容

1. 館内および所蔵資料の見学

青木先生の解説のもと、日本、朝鮮半島、中国、オリエントにまたがる参考館所蔵の考古資料、及びアジアを中心とした民俗資料を見学した。資料の成分分析から制作地域の推定や復元が可能になることなどのお話を伺った。

2. 資料の調査・分析実習

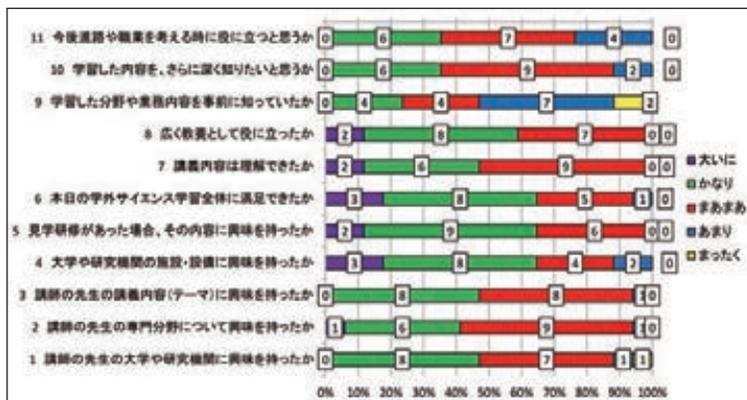
「文化財分野における科学分析」というテーマでご講義をいただき、蛍光X線分析法や赤外線透視法、サーモグラフィーなど、文化財を分析するいろいろな手法について、その仕組みと意義などについて学んだ。その後、携帯型蛍光X線分析装置を用いた出土遺物の成分分析や赤外線カメラによる透視を体験し、調査・分析の初歩的な実習を行った。

【生徒の感想】

- ・ 将来学びたいと思っている分野に近かったのととても面白かった。展示物をもっとゆっくり見たかった。
- ・ サーモグラフィーがとても興味深かった。
- ・ 珍しい出土品や写真でしか見たことのない品々を見ることが出来、貴重な体験でした。
- ・ 赤外線で見えないものが見えるようになることに興味を持った。
- ・ 珍しい古墳からの出土品が見られて良かった。
- ・ 見学や体験が多く、楽しみながら学ぶことができた。サーモグラフィーなど普段触ることのない機器を使わせていただけで良い経験になった。
- ・ 展示品の装飾物やガラスの容器がとても綺麗だった。
- ・ 科学分析は考古学だけではなく、警察の捜査や医療にも役立つと思うので、とても興味深い。
- ・ 歴史的遺産の実物やレプリカを見ることが出来る施設が天理にあることを初めて知った。
- ・ 好感が持てる先生で良かった。科学分析が活用されている具体例を見ることができて良かった。

検 証

文化財の分析や保存において、科学が果たす役割を実感できる講義・実習であった。実際に現場で使用されている蛍光X線分析装置を使用して、出土遺物や鉱石類などのいろいろな資料を分析したり、赤外線カメラやサーモグラフィーを通して見え方の違いを調べたりすることができた。自らの手で分析を行うという体験により好奇心が刺激され、興味・関心が増したことがうかがえる。生徒にとって、とても有意義な研修となった。



10 檀原市昆虫館

実施日 平成31年1月17日(木)

講座名 「檀原市昆虫館 実習・研修」

講師 中谷 康弘 先生

参加者 高校1年生 17名

目的 飼育体験やバックヤード見学を通して、昆虫館の仕事や役割について学ぶ。

内容

1. 館内の見学

中谷康弘先生に解説をしていただきながら、標本展示室、生態展示室、放蝶温室を見学した。放蝶温室は、天井が高く、樹木の配置やエサ場が工夫され、また、見学順路にも高低差が設けられるなど、蝶にも見学者にも配慮された造りとなっていた。いろいろな種類の蝶がたくさん飛び交う様子を観察しながら、沖縄県以南にしか分布しないオオゴマダラについて詳しくお話しをうかがった。バックヤードの見学では、ヘラクレスオオカブトの成虫と巨大な幼虫を直接手にとって観察する機会を得て、生徒一同大きな歓声をあげていた。

2. オオゴマダラの飼育実習

館内見学のあと、エサ替え飼育実習を体験させていただいた。チョウの幼虫に触れるのが苦手という生徒もいたが、中谷先生のご指導により、ほとんどの生徒が幼虫に触ることができるようになった。食草のホウライカガミという植物の葉を交換する際は、濡れている葉をキッチンペーパーで丁寧に拭くよう指導された。この作業が幼虫の健康を保つために必要な処理であることを知った生徒は、生き物をあつかうことの難しさをあらためて実感していた。また、健康な幼虫はコロコロした糞をするので、体調管理の目安となることを知った。ホウライカガミは昆虫館内の温室でも栽培しているが、生育が不十分なこともあり、定期的に石垣島から空輸されていることに驚いた。

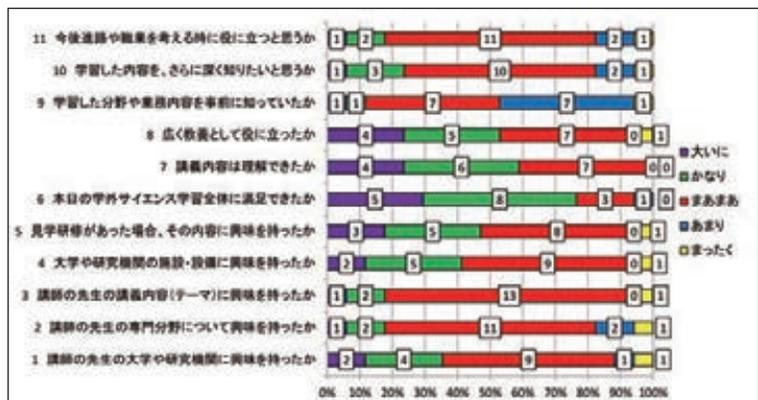
普段は立ち入れないバックヤードの見学や飼育体験という、貴重且つ有意義な時間を過ごすことができた。

【生徒の感想】

- ・中谷先生のお話を聞いていると、何よりも昆虫のことが好きだという気持ちが伝わってきました。毎日200個以上もエサかえや容器交換をされているのは、たくさんの人に昆虫の魅力を知ってもらいたいという気持ちがあるからこそだと思います。
- ・昆虫は世界で一番種類の多い生物だと教えていただきました。昆虫の生態を知ることで人間にも新しい発見があるのではと思います。
- ・昆虫が生きている環境を体感できることは良いことだと思った。
- ・ヘラクレスオオカブトの幼虫や成虫、タランチュラ、見たこともないほどのたくさんの蝶を観察できたのは良い経験になった。

検 証

昆虫という身近な生き物がテーマであった今回の研修は、今まで見過ごしていた事を再発見したり、昆虫の魅力に改めて気付かされたりした生徒が多く、全体的に満足度の高い結果となった。生徒の中には虫が苦手という者もいたが、実習には前向きに取り組むことができ、達成感を得ることができている。



11 高度情報科学技術研究機構（RIST）

実施日 平成31年2月12日(火)

講座名 「はじめてのプログラミング」

講師 小林 寛 先生、澤井 秀朋 先生

参加者 高校1年生 31名

目的 プログラミングの基礎および、数値シミュレーションによる解析法を学習する。

内容

1. プログラミング はじめの一步 (小林先生)

超小型コンピュータRaspberryPi（通称ラズパイ）を用いて、プログラム言語Pythonによるプログラミングの基礎を学習した。if文による条件分岐、while文によるくり返し処理、def文による関数定義などの基本構文について、分かりやすい解説がなされた。

2. 数値シミュレーション実習 (澤井先生)

実習に先立ち、問題の解決や事象の解析に用いられる数値シミュレーションについて、その基本的な考え方のレクチャーを受けた。その後、問題の提起から計算結果の解析までの一連の作業を次のような手順で体験実習した。

- ① 問題をモデル化し、モンテカルロ法を用いた解き方を考える。
- ② 考えた解き方に沿って、Pythonでプログラミングする。
- ③ ラズパイ上でプログラムを走らせ、計算する。
- ④ 計算結果を解析し考察する。

班ごとに計算した結果を統合し、その結果が意味することについて、分析を行った。

3. 京コンピューターの見学

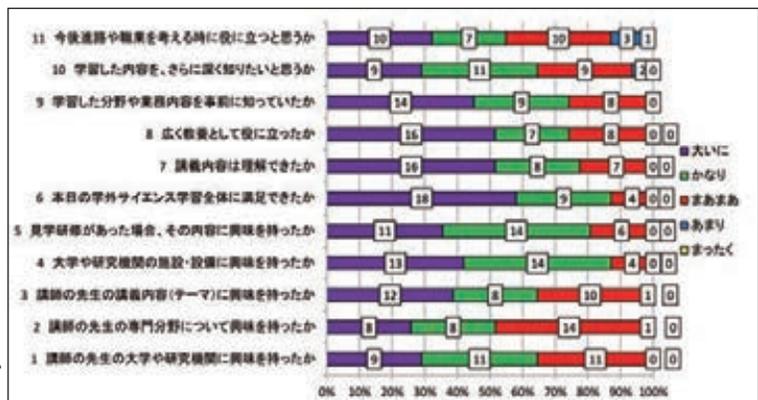
実習終了後、京コンピューターの紹介DVDを観た後、ガラス越しに実機を見学しながら、稼働状態を示すモニターの説明などを受けた。

【生徒の感想】

- ・京のことを詳しく知ることができて楽しかった。
- ・実際に京を使ってみたかったです。
- ・説明が丁寧で、職員の方が常に近くにいて下さったので、一つひとつの作業を遅れずにすることができた。
- ・プログラミングが基礎から学べて良かったです。
- ・将来に役立つような学習だと思いました。
- ・プログラミングによって、人間では導きにくいことが出来ることがよく分かりました。
- ・プログラミングに少し興味を持ったが、自分には難しいと思った。
- ・プログラミングを本格的に勉強しようと思った。
- ・数値シミュレーションの結果が人力よりはるかに正確だとわかり、重要性を感じた。

検 証

前半の講義では、予め練習用のコードが用意されていたため、不慣れな者でもスムーズに進めることができた。後半は、生徒自身がタイピングしながらプログラムを完成させていく形式となり、つまづく生徒も見られたがスタッフのサポートによって、最後までやり遂げることができた。プログラミングの面白さに気づいた生徒も多く、満足度の高い研修となった。



Ⅱ 高校第1学年 「SS課題研究基礎プログラム」

- (1) 4月19日(木) 午後 保護者向けSSH概要説明会
- (2) 6月7日(木) 4限 生徒向けSSH概要説明会
- (3) 6月～2月 「学外サイエンス学習」の実施、並びに環境実習
- (4) 2月16日(土) 全日 本校SSH研究発表会参加

- 1 開会
- 2 主催者あいさつ
- 3 基調講演
 - (1) 講 師 京都大学大学院 工学研究科 後藤 忠徳 先生
 - (2) 演 題 「地震の予知はなぜ難しいのか？」
- 4 生徒研究発表・研修報告
 - (1) 高校2年生 SSH(理)系生徒 課題研究発表
 - (2) 高校2年生 SS発展コース生徒 課題研究発表
 - (3) 研修報告
「SSHベトナム海外研修」
 - (4) SSH卒業生生徒支援組織「矢田の丘里山支援チーム」活動報告
- 5 全体講評
- 6 閉会



- (5) 2月19日(火) 午後 「SS課題研究基礎プログラム」実施

- 1 高校2年生でのSSH事業と課題研究について(解説)
 - (1) 高校2年生の教育課程
 - (2) 課題研究解説
 - (3) 高校2年生の教育課程外の取組
- 2 課題研究論文の書き方(解説)
- 3 高校2年生SS発展コース生徒
英語による学校紹介と課題研究発表、並びに質疑応答
 - (1) 日本と奈良の紹介(SS発展コース)
 - (2) 学校の紹介(SS発展コース)
 - (3) 課題研究の紹介 「地下水脈を求めて～地下探査VI～」(SS発展コース)
 - (4) 質疑応答
- 4 課題研究ポートフォリオ解説

- (6) 2月下旬 科目ごとに「SS課題研究基礎プログラム」の実施
 - SS物理基礎：模擬課題研究
 - SS化学基礎：化学論文の書き方
 - SS生物基礎：「森里海の連環学習」としての環境実習

Ⅲ 第2学年 課題研究 テーマ一覧 (※印 優秀研究)

<物理分野> ○印班長

- 1 バドミントンのシャトルの運動
B組12番 上杉 剛司 B組16番 木下 諒也 B組24番 鈴木 康平 B組26番 谷村 郁哉
○B組27番 玉山真大朗 B組32番 中山真之介 B組38番 吉村 侑磨
- 2 桜の花びらは本当に秒速5センチメートルで落下するのか
B組11番 井上 知弥 B組22番 嶋田 守弘 ○C組37番 湯川 英太
- 3 飛行機の主翼と機体の角度と揚力の関係
E組 7番 氣田翔太郎 E組14番 清水 祐磨 E組24番 西宮 亮祐 ○E組27番 福島 雅規
E組35番 宮本 華 E組41番 山本 紘樹
- 4 プロペラの形状及び枚数と推進力の関係
E組18番 辻岡 翔太 ○E組19番 津田 秀永 E組21番 角田悠之介
- 5 レールガンがもたらす威力 —鉄の屑作戦—
○B組10番 伊藤 智哉 B組33番 溝口 芳希 C組30番 西本 宗範
- ※6 高電圧下における諸現象の研究 —プラズマボールの製作—
D組 4番 井町 太紀 ○D組13番 坂本 洋佑 D組18番 竹村 英希 D組24番 中川 祐希
- 7 市販ラジコンカーのエンジンの速度とギア比について
B組13番 大塚 祐希 B組17番 小谷 遼 ○D組 2番 有田 賢矢 D組 3番 石井 陽大
D組10番 結束 魁
- 8 地下水脈を求めて～地下探査Ⅵ～
C組 5番 奥野 良亮 C組 7番 形岡 岳樹 ○C組17番 田中 雄飛 C組18番 田辺 新博
C組20番 垂野 圭佑 C組25番 中川 直央 C組27番 中澤 佑午 C組31番 三井田和弥
C組33番 保田 悠花
- 9 花の枯死と物質の関係性～切り花を長持ちさせる方法～
○C組 2番 上野 太智 C組11番 五軒矢珠羅 C組21番 辻江元太郎 C組32番 宮田 翔一
- ※10 板の素材の違いによる振動の仕方の変化について
E組 2番 市川 朋大 E組26番 東村 美玖 E組28番 福知 良太 E組29番 福永 雅臣
E組33番 前田 空良 ○E組39番 山岡 幹弥 E組40番 山崎 満陽
- 11 スターリングエンジンの研究
○B組15番 笠次 純爾 B組19番 坂下 駿太 B組21番 繁吉 大悟 B組28番 出井 悠翔
D組28番 福村 脩平

<化学分野> ○印班長

- 1 pH試験紙を作ろう
○B組 9番 青松 真子 B組23番 清水 優希 B組25番 武内 彰子 B組31番 仲南 瞳
B組35番 安田 裕香
- 2 お米から糊を作る
C組14番 高 このは D組14番 島田恵理佳 ○D組17番 平 衣乃 D組19番 田中 沙織
- 3 強力粉をより強力にする物質について
B組20番 櫻本 寛仁 ○C組 9番 鎌田 久喜 C組22番 津山 直輝 C組23番 寺田 隼人
- 4 線香花火を作る—より色鮮やかで反応時間の長い線香花火の和剤の配合と量—
○B組14番 甲斐 亨輔 B組18番 坂口 裕基 B組29番 寺谷慎之介 B組30番 中嶋 廉
B組34番 森本 和希 B組36番 矢野 慎也 B組37番 山田 昌幸

5 市販の化粧水の成分を比較し保湿力の差異を調べる

D組15番 清水菜々子 D組30番 古川 莉子 D組36番 山本 七海 ○D組37番 吉澤 華音

6 食用油から石鹼を作る

E組 6番 尾崎 遼介 E組17番 武田 浩輝 E組25番 野中 裕貴 ○E組30番 藤田 大雅
E組31番 藤本 翔多

7 接着剤の作製

○D組 8番 川村 直矢 D組20番 田中 雅晃 D組29番 文野 弘将 D組31番 松本 啓志
D組34番 山川 隼人 D組35番 山口 晃平

8 カビキラーに含まれる成分の効果について

○C組34番 弥田 祥亮 D組 1番 浅尾 健太 D組 5番 大園純一郎 D組 6番 大東純太郎
D組 7番 加藤 楽 D組11番 酒井 達成 D組27番 長谷川和暉

9 美味しいスポンジケーキの作り方

D組 9番 草場 里奈 D組22番 得田 七海 ○D組23番 中川 桜奈 D組25番 中田 妃咲
D組26番 長塚ななみ

10 化学電池

E組16番 埜口 聡希 E組22番 戸澤 太陽 E組23番 豊川 達也 E組32番 藤本 勇豪
○E組34番 圓丘 大翔

<生物分野> ○印班長

※1 ドブガイ *Anodonta woodiana* (イシガイ科) の垂下飼育について

ーニッポンバラタナゴ *Rhodeus ocellatus kurumeus* を持続的に養育するためにー

C組 6番 鍵谷 怜 C組12番 坂田 有理 ○C組13番 瀬戸 靖幸

※2 奈良学園に生息するラン科植物2種の生態学的研究

C組 3番 浦田 佳彰 C組 4番 大元 美佑 ○C組26番 中川 裕斗 C組28番 長野 由奈

3 平衡感覚とめまいの関係性について

C組33番 安川 百音 ○C組35番 山本 彩佳 C組36番 山本 陽美

4 脈拍とストレスの関係

○C組 8番 葛城 奈月 C組10番 川崎 愛香 D組12番 酒井ちひろ D組21番 時永 美汐
D組32番 宗像真里奈

5 日常生活にあるもので炭を作る

E組 3番 岩本 晃典 E組 5番 浮嶋 幸平 E組 8番 北野 優美 E組20番 堤 麻鈴
○E組37番 安田 圭吾

6 木が雨に与える影響について

○C組19番 田淵 友規 C組29番 西田 圭汰

7 竜田川の源流の水質調査

E組 1番 飛鳥 壱成 E組 4番 上田 倫也 ○E組11番 沢井亮太郎 E組36番 森中 駿

8 より良い消しゴムを作ろう

E組 9番 木下 将 E組10番 坂本 倫生 E組12番 重安 佑弥 E組13番 篠原 瑛佑
E組15番 常喜 奏良 ○E組38番 矢野 峻吾 E組42番 米原 朋希

<その他分野> ○印班長

1 奈良学園は避難所として機能するのか

○C組 1番 相澤 遥太 C組15番 高田 和樹 C組16番 高橋 皇喜 C組24番 鳥澤 創
C組38番 横田 篤洸

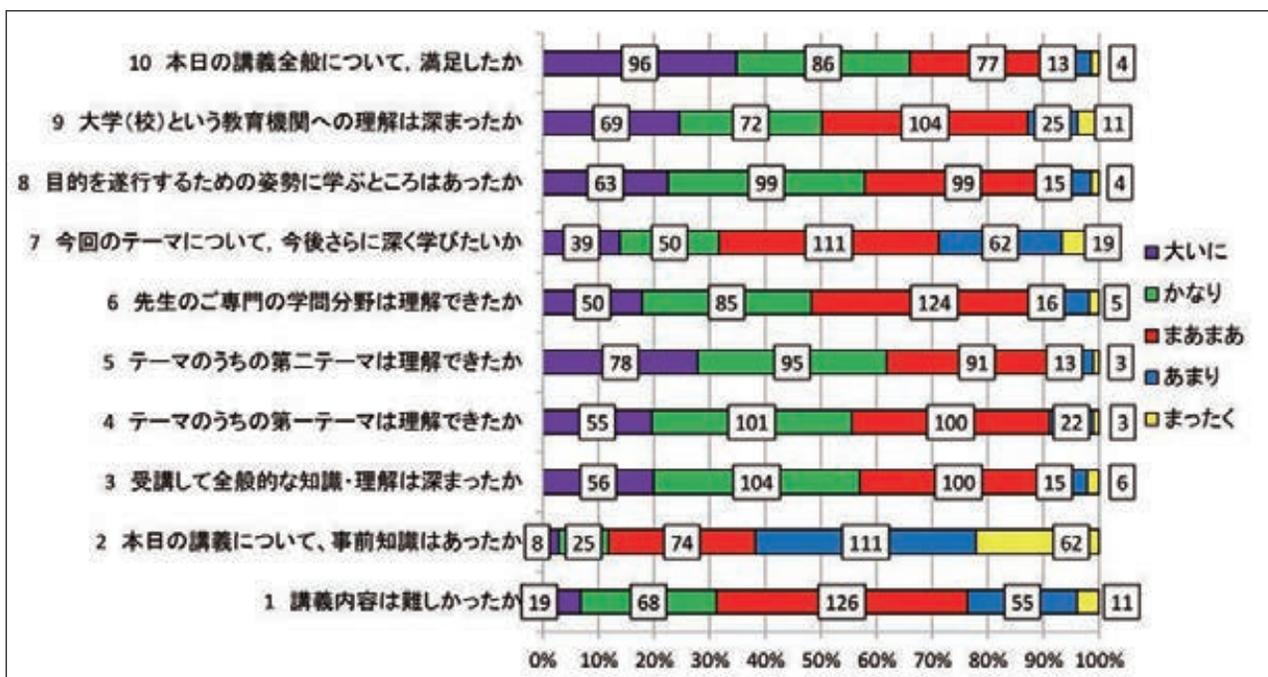
IV 教育課程外の取組「SS公開講座」

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時間以上の時間をとり、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。中学生と保護者も対象として、本年度も3回開催した。保護者にとっては学校の活動を知る機会が増え、生徒にとっては保護者と共に学ぶ、よい機会となっている。

本年度3回の「SS公開講座」の参加者総数は、中高生徒281名(昨年度309名とほぼ同じ)、保護者106名で倍増した。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94%と同じで、おおむね目的を達成している。また、本年度は、立命館大学、宮崎大学、京都大学の先生方による講座を開設し、総合心理学分野が1題、医学分野が1題、工学分野が1題の内訳であった。

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35%→39%で、「受講して知識・理解は深まったか」は95%→94%である。また、「目的を遂行するための姿勢に学ぶところはあったか」の評価において、「大いに」～「まあまあ」までの肯定的な評価が97%→95%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3/4強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3回分のアンケート集計結果 回答総数281名〕



1 第1回「乳幼児の心理学 ―ヒトの行動の起源を探る―」

実施日 平成30年10月27日（土）

場所 本校 大教室

講師 矢藤 優子 先生（立命館大学）

参加者 高校生 25名、中学生46名、保護者45名

目的 心理学もサイエンスであり、学問に文系・理系といった区別がないことを学ぶ

内容

赤ちゃんの心や行動の発達、またそれにかかわる周囲の人や物といった環境要因との関連について研究する「乳幼児心理学」をご専門とされる矢藤先生から、最新の研究内容やその成果について、写真や映像を交えながら解説していただいた。

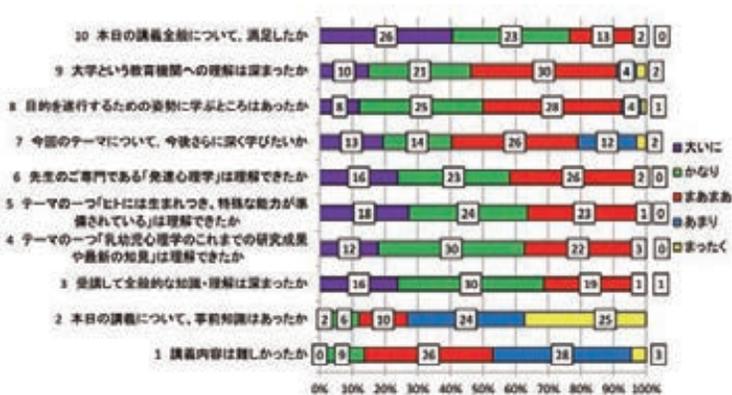
はじめに、立命館大学総合心理学部がある OIC（おおさかいばらきキャンパス）について紹介があり、大学での学びやキャンパスライフの様子などを伺い知ることができた。この公開講座は保護者の方々も受講されているので、親子で進路について話し合うきっかけもいただくことができた。

その後、講座のテーマである「乳幼児心理学」に入り、生まれたばかりの赤ちゃんは言葉も話せず、自由に歩くこともできず、寝るか泣くかだけの無力な存在のように見えるが、実際はサルの顔を見分けることができたり、lとrの発音を聞き分けたり、大人でもできないようなことができるという研究結果があることを丁寧に紹介いただいた。例えば、大人が舌を出し入れする様子を赤ちゃんに見せると、赤ちゃんも同じように真似る共鳴というしぐさがあるということを紹介された。

また、矢藤先生のお子様も赤ちゃんだったときの様子が紹介され、研究者としてではなく先生の母としての側面も垣間見え、心温まるシーンもあった。そして、最後に生徒や保護者からの様々な質問に丁寧に答えていただいた。

【生徒の感想】

- ・ 赤ちゃんの行動にいろいろと不思議だと思うこともあったがどのように考えて行動しているのかわかった。
- ・ ヒトが成長するにつれて得ていく能力や失っていく能力について具体的なものやその理由、過程についてとても理解が深まりました。6ヶ月というのはヒトにとって大きな節目ということを知った。
- ・ 赤ちゃんを見ると可愛いと思うが、ちゃんと可愛く見えるのには理由があることがわかった。赤ちゃんが動物としての生理的な面を多く持っていることもわかった。



検 証

文理の境界領域の学問についての生徒理解を進めることができた。



2 第2回 「医学と生命科学～臨床医と研究者の立場から～」

実施日 平成31年2月9日（土）

場 所 本校 大教室

講 師 武谷 立 先生（宮崎大学）

参加者 高校生21名、中学生36名、保護者27名

目的 医学部を卒業してから何ができるかを知る

内 容

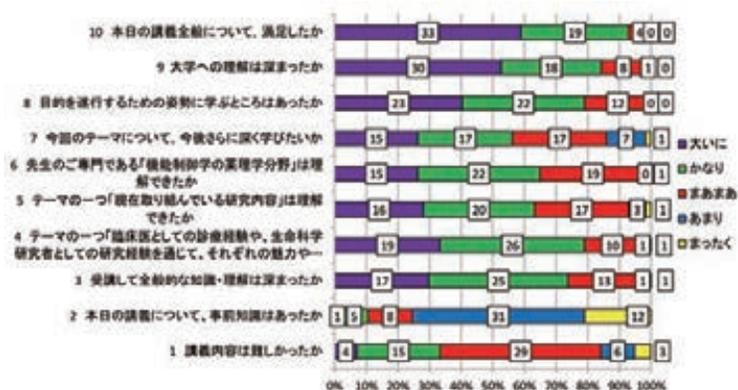
医学部を卒業すると、どのような進路があるのかを紹介された。臨床、行政、研究、国際NGOがあり、武谷先生自身の心臓外科医から薬理学の研究へと移られた経験を含め、いろいろな実例を挙げて下さった。それらの実例からも分かるように、この4つの道を途中で変わってもよいし、いつ変わってもよいことを強調された。

薬理学の立場から、薬の治療域と中毒域の話がされた。パラケルススを引用されながら、服用量によって、薬にも毒にもなることを紹介された。

心臓外科医のご経験から、手術によって治療することの限界を感じ、心臓病のおきる原因をつきとめようというように考えるようになったことを話された。その研究の成果を学ぶことができた。

【生徒の感想】

- ・医学部を卒業して厚生労働省や外務省など多方面に就けることができることを知ってよかった。いろいろなバリエーションの医師がいるからこそいろいろな患者に対応できるときいて自信がわいた。
- ・私は臨床医になりたいと思っていたが、今回の講座をきいて自分の真に見たい、知りたいものに近づくための研究者の道もあるということに気づかされた。
- ・家族から医学部への道を進められており、迷っていたが「国際NGO」のお話にすごく興味を持った。また、薬の原理について知ることができたのはすごく面白かった。



検 証

医学部に入ってから進路をイメージできるようになった。自分が学びたいこと、社会への貢献の仕方がたくさんあり、それを選択することを可能であることを生徒たちは学んだようだ。



3 第3回「地震の予知はなぜ難しいのか？」

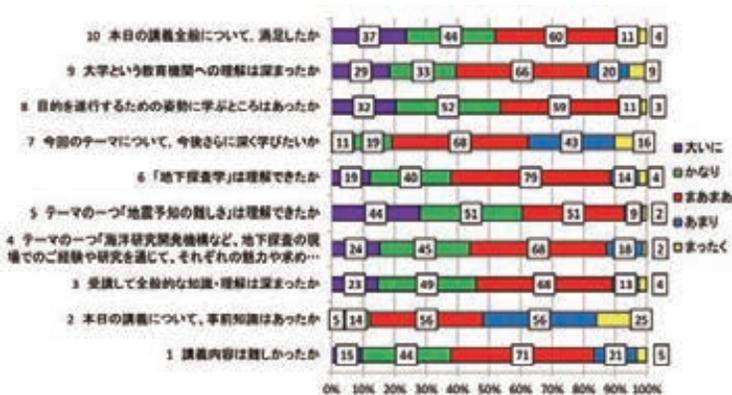
実施日 平成31年2月16日（土）
場 所 なら100年会館
講 師 後藤 忠徳 先生（京都大学）
参加者 高校生157名、保護者27名
目 的 地震のしくみの基礎から予知の方法までを学ぶ
内 容

京都大学大学院工学研究科の後藤忠徳先生より「地震の予知はなぜ難しいのか？」を演題に、本校SSH研究発表会の基調講演として第3回公開講座のご講演をいただいた。

多くのプレートがぶつかり合う日本列島では、常に地震の脅威に晒されており、そもそも地震とはいったい何なのか、確実な地震の予知がどうしてできないのか、予知の精度を高めるためにどのような研究や調査がおこなわれているのか、将来的には正確な地震の予知をすることが可能なのか、などについて、わかりやすくご講演いただいた。

【生徒の感想】

- ・地震について多少の知識を持っていると思っていたが、知らないこともたくさんあった。
- ・熊本の地震の話も出てきて、興味深かった。
- ・地震を予知することがこんなにも難しいことだと知らなかったのでよく分かってよかった。
- ・地下にある活断層の状態をこんなにも知ることができるとは驚いた。
- ・南海トラフ地震の予知に向けて、研究をがんばってほしいと思った。
- ・今の時代、地震が観測されてから、緊急地震速報により、身の安全をより確保できるようになっていることをふと感じました。



検 証

地震という身近な事象に関する基調講演であったため、生徒達も興味を持ってご講演を拝聴することができていた。

生徒達は予知の難しさを知るとともに、日常的に備えをしておかなければいけないことも学び、地震被害を避けて通れない国土の保全にまで思いを馳せることができ、教育効果の高い取組となった。



V 教育課程外の取組「SS出前講義」

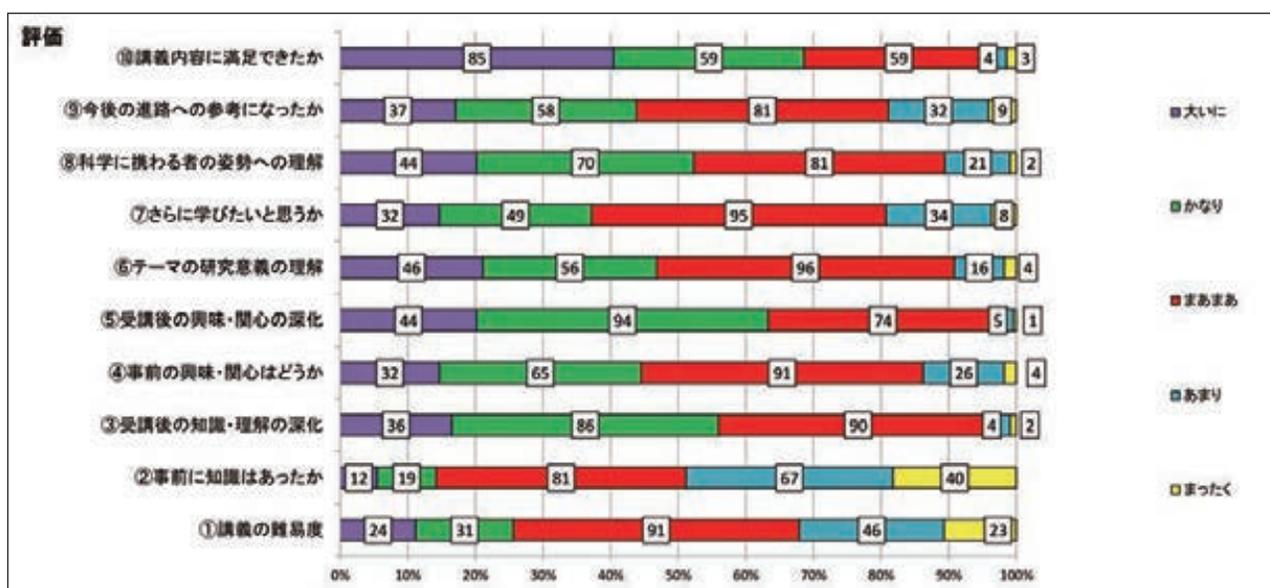
「SS出前講義」は近隣の国立大学である大阪教育大学や奈良女子大学、奈良教育大学、京都大学、同志社大学等との連携講座で、平成22年度から「大学サイエンス出前講義」という名称で始め、平日の放課後に90分程度の出張講義を年間5回実施した。本年度は、高校第1学年全員対象の第5回を講師の先生のご都合により中止した。北海道胆振東部地震と豪雨被害のため講師のご勤務が過密になったためである。

そのため、本年度の「SS出前講義」の参加者は、生徒396名→219名となったが、他年度と比較できるものではない。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」の問いに「大いに」～「まあまあ」の評価が96%→84%と少し落ちている。

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40%→51%で、「受講して知識・理解は深まったか」は両年度とも94%から97%と、ほとんど変わらず高い値で推移している。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」～「まあまあ」までの肯定的な評価が74%→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、満足できたと感じる変容幅が前年よりやや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

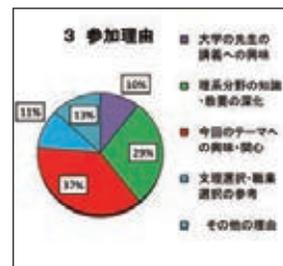
実施日 平成30年6月12日(火)

演題 「コケ植物の世界」

講師 畦 浩二 先生 (大阪教育大学)

参加者 32名 (1年23名 2年9名)

目的 水中と陸上の植物をつなぐ植物系統学的に重要なコケ植物について、その構造や生活環の特徴を理解する。また、実習により講義で学んだ内容の定着を図る。

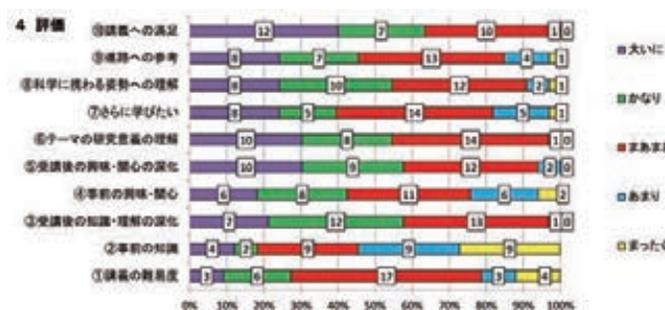


内容

生徒のコケへの理解を確認するクイズを導入にして、身近な植物でありながら詳しくは知られていないコケ植物の特徴について講義された。日本ではコケの種類が豊富で、昔から研究が盛んであったという話に続き、コケに似てコケでない地衣類などとの比較を行いながら、コケ植物の三大分類（蘚類・苔類・ツノゴケ類）を示された。さらに、増え方などの生活環や体の構造といったコケ植物の特徴について解説され、園芸や医薬品に見られる我々の生活との幅広い関わりにも言及された。講義の最後には、ゼニゴケの胞子と無性芽を顕微鏡で観察する実習を行った。

【生徒の感想】

- ・身近でありながら知識の乏しいコケ植物について、理解を深められてよかった。
- ・コケという地味な植物を扱った講義だったが、コケは意外にも我々と関わりの深い存在で、多くの研究があることを知り驚いた。
- ・コケと呼ばれているものの中に、地衣類など、蘚苔類以外のコケでない植物があることを初めて知った。コケにも様々な種類があり、世界に20,000種類もあることに驚いた。
- ・コケ植物が胞子で増える仕組みや、コケ植物に雄株・雌株があること、さらには、無性生殖・有性生殖の二種類の増え方で繁殖していることなど、面白い話が聞けた。コケは興味深い植物で、その世界は奥深いと思った。
- ・もともと地衣類に興味があり、コケ食物にも地衣類に似たところがあるので関心を持っていたが、今回の講義を聴き、さらに興味が深まった。これからの授業での勉強や部活動での生物研究に役立てたい。
- ・講義の後半では、普段は使えない双眼実体顕微鏡でコケの無性芽の観察を行うことができ、とても貴重な経験になった。実習によって講義内容の理解が深まり、とても楽しく充実した講義だった。



検証

身近な存在に科学の目を向け、理解を深めることの面白さが伝わる講義であった。日常的な思い込みが覆される知的な驚きを生徒達は味わっていたようである。また、顕微鏡を用いた観察実習では、生徒達は講義で得た知識を実感の伴ったものにすることができたようで、講義内で行われる実験・実習の有効性を再認識させられた。



2 第2回 SS出前講義

実施日 平成30年7月27日(金)

演題 「地球環境を観測する窓・南極観測」

講師 小西 啓之 先生 (大阪教育大学)

参加者 65名 (1年49名 2年16名)

目的 南極観測隊に参加した経験に基づく話を聞き、南極の自然環境や生物について理解を深めるとともに、極地での観測作業や観測隊の生活などの実際の姿を知る。

内容

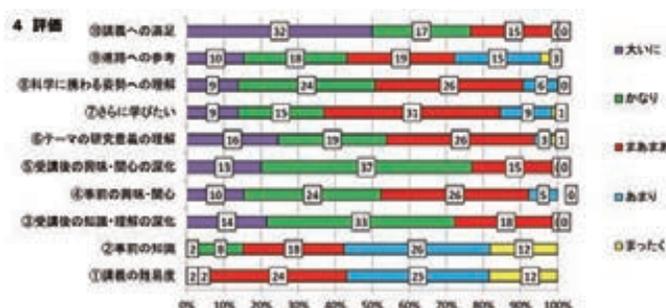
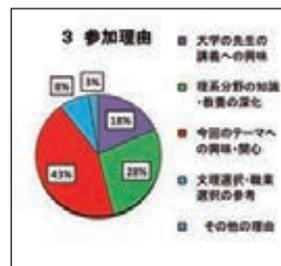
自らの南極に対する関心の高まりを自身の経歴を交えて紹介され、続いて本題の南極観測の話に入られた。南極探検や日本の南極観測の歴史について紹介された後、地球温暖化に関わる二酸化炭素やオゾンホールの観測など、現地で行われている調査について解説された。また、写真や動画を用いて南極の生の姿を紹介され、砕氷艦や基地での日々の生活や、オーロラや沈まぬ太陽などの珍しい自然現象にも触れられた。南極の水や南極で使用した靴などの実物を生徒に示し、また南極に関する書籍を紹介するなどして、講義の理解の助けとされた。

【生徒の感想】

- ・ 日常とはかけ離れた世界である南極についての講義は、興味深いものだった。観測隊の活動や、南極特有の生物・自然現象などを幅広く知ることができた。
- ・ 沈まない太陽や猛烈なブリザード、70～80mもの高さがある氷など、我々の暮らす世界では想像もつかない環境が南極には存在することを知った。同じ地球上でも全く違った世界があることがよくわかった。
- ・ 常に雪が降っているわけではないこと、昭和基地は極端には寒くないこと、ペンギンが一年中いるわけではないこと、南極の氷は数千年・数万年前に降った雪からできていることなど、南極に関する意外で驚くような話がいくつもあった。
- ・ 南極観測や環境問題については以前から関心があったので、とても興味深い講義だった。南極での調査・観測活動だけではなく、南極への船旅や南極での生活など、いろんな話を聞くことができて楽しかった。自分も南極に行ってみたくなった。
- ・ 南極での映像を示しながら、現地での体験を話されたので、南極の様子がよく伝わってきた。南極を身近に感じることができた。
- ・ 実際に南極の氷や石に触れることができたのがよかった。南極を体で感じることができた。

検証

現地での実体験に基づく話に、生徒達は強く興味・関心を引かれた様子であった。自分達の住む世界とは全く異なる自然環境が存在することを知り、地球上の自然環境の多様性を再認識する機会となった。また、南極での観測が地球規模の環境問題を考えることに役立つように、科学研究の営みが相互に関連性を持つことに気づかされる講義であった。



3 第3回 SS出前講義

実施日 平成30年9月21日(金)

演題 「化学と生物、そして社会の接点」

講師 片桐 昌直 先生 (大阪教育大学)

参加者 41名 (1年40名 2年1名)

目的 酵素による体内での代謝反応を取り上げ、生化学に対する理解を深めるとともに、薬品開発に見られる科学研究と社会の結びつきや、特許の重要性について理解する。

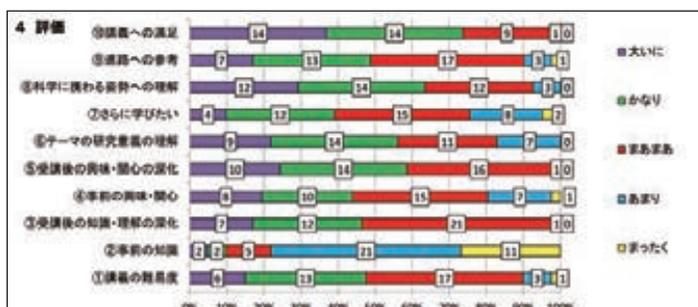


内容

化学と生物学にまたがる領域を対象とする生化学に関して、その研究対象の一つである薬物代謝を取り上げて講義された。まず、酵素による体内での代謝反応を複数挙げた後、その中の薬物代謝を取り上げて詳述された。タミフルや頭痛薬を例に酵素の働きを紹介し、その誘導・阻害の仕組みなどについて解説された。また、これらの酵素の働きがノーベル賞級の研究の対象となると同時に、我々の日常生活に活かされていることを指摘された。最後には、先端技術から身近な商品に至るまで、特許が科学研究の成果を社会と結びつけるうえで重要な役割を果たしていることにも言及された。

【生徒の感想】

- ・人体の代謝における酵素の役割から、特許の話に至るまで、幅広い分野について詳しい話が聞けてよかった。
- ・薬学分野の話に関心があったので、講義内容は大変興味深かった。中でも、発がん性物質と蛍光タンパク質に関する話は面白くて、さらに詳しく知りたいと思った。
- ・理系の研究に特許が深く関わっていることがよくわかった。日常生活にも特許との関わりが様々にあることを知り、特許に対する興味が湧いてきた。
- ・多くの分野で経験を積んだ後に大学で研究を行うという自身の経歴のうえに立った講義であったので、企業の研究所での仕事や大学での研究活動について様々な話が聞けてよかった。将来の進路を考えるうえで大いに参考になった。
- ・科学研究を行ううえで、好奇心が大切であるという話が印象に残った。小さな気づきが大きな発明につながるということがよくわかった。
- ・失敗しても、その理由を探ることが新たな発見につながるという話や、失敗から学ぶことは多いという話には目を覚まされる思いがした。失敗から学ぶことの面白さに気付かされた講義だった。



検 証

化学と生物学の分野にまたがる酵素の代謝反応に関する研究に触れることで、自然科学を広い視野で学ぶことの重要性を再認識した。また、自然科学の研究成果が我々の日常生活の様々な分野で活かされていることを知るとともに、特許が果たす役割の重要性を知ること、研究成果の実用化の具体的な姿についても学ぶことができた。



4 第4回 SS出前講義

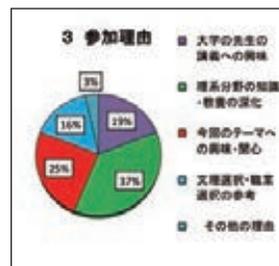
実施日 平成30年9月28日(金)

演題 「20世紀の物理学：原子核の発見がもたらしたもの」

講師 越桐 國雄 先生 (大阪教育大学)

参加者 50名 (1年45名 2年5名)

目的 原子論に対する理解を深めることで、現代物理学が20世紀における原子論の展開に歩調を合わせる形で発展し、人類の様々な知識の獲得に貢献したことを理解する。

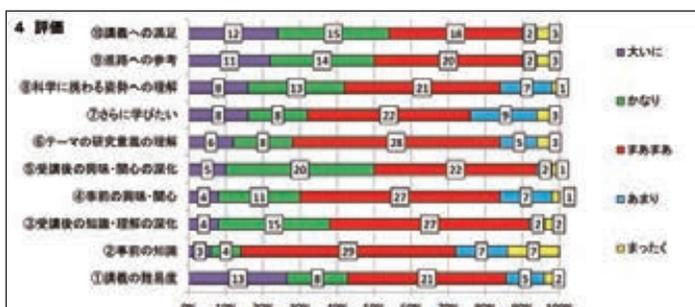


内容

物理学は森羅万象を対象とし、その基本原理に関心を持つ学問であるとの紹介の後、物理学発展の歴史を万物の構成要素としての原子に対する探究の進展に沿って講義された。古代ギリシアの原子論に始まり、現代の量子力学に至るまでの物理学の歴史を概観し、続いて、ここ百年余りの間に進展した原子の構造とそれを支配する自然法則の解明に関わる業績について解説された。また、この原子核に対する理解が原子力の利用や宇宙の理解にも貢献していることを紹介された。これまでの物理学の発展における日本人科学者の功績にも言及され、昨今の科学研究での日本の存在感の希薄化に警鐘を鳴らされた。

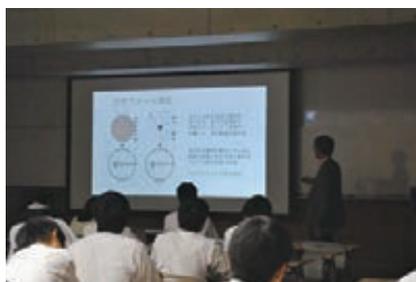
【生徒の感想】

- ・SS学外サイエンス学習で受講した神戸大学での講義と内容的に重なる部分があり、興味深く話を聞くことができた。
- ・講義内容は難しかったが、図像を用いてわかりやすく説明してもらえたので、飲み込みやすく、聞き応えのある講義だった。
- ・光や放射線、原子の構造などについて、学校の授業で学んだ内容以上に詳しく深く理解を進めることができ満足した。今後もこのような機会をとらえて、学校での学習を深めていきたいと思う。
- ・物理学発展の歴史を解説してもらい、古典物理学と現代物理学の関係や、20世紀以降の科学の急速な発展について学ぶことができて、勉強になった。
- ・物理学が発展していく過程には、多くの研究者の努力があったことがよくわかった。その積み重ねが「物理学」なのだと、講義を聞いて実感した。
- ・日本の科学者が物理学の発展に果たした役割の大きさに感心した。日本の科学論文の量が減り、質が下がっているという現状を聞いて、残念に思った。
- ・自然科学が重要性を増す現代において、最先端の場で科学研究に触れることが、大きな意味を持つ大事なことだとわかった。



検証

物理学の発展を大きな流れとしてつかむことで、物理学の知識を互いに関連するものとして捉え、その理解を深めることができた。生徒達は、ある領域での研究が人類の知的活動に広く影響を及ぼす科学探究のダイナミズムを理解したように思われる。人類が積み重ねてきた科学の営みに自分も参画したいという、生徒の意欲を喚起する講義であった。



5 第5回 SS出前講義 (講師ご都合により中止しました)

6 第6回 SS出前講義

実施日 平成31年2月2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 29名 (1年29名)

目的 恒星に「寿命」があることを理解し、恒星によって、それぞれのたどる進化の過程が異なることを知る。また、それぞれの進化段階にある天体を実際に観測する。

内容

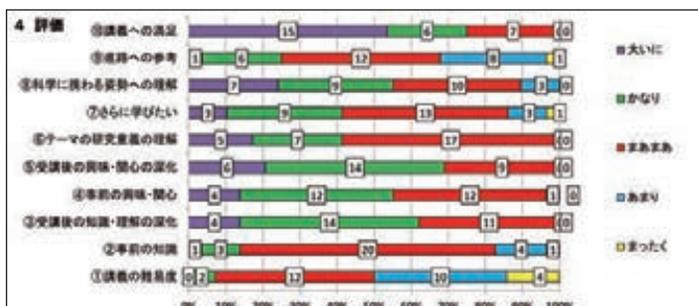
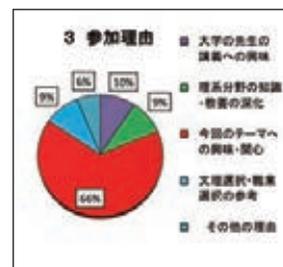
前半の講義では、恒星のエネルギー生成の仕組みや寿命の算出方法などを説明された後、恒星がそれぞれの重さに応じてたどる星の進化の過程について解説された。そして、様々な進化段階に属する星を観測することで星の「一生」の全体像を知るという、恒星の進化に関する研究手法を紹介された。後半は、天体観測の実習と南極観測隊に関する講義を行っていただいた。天体観測は、天文台の「51cm」望遠鏡をはじめとする複数の望遠鏡を使用し、講義で紹介のあった恒星や星団などを観測した。南極観測隊のお話では、観測隊の参加経験者から南極隊の仕事や南極の自然環境・生物についてお話を伺った。

【生徒の感想】

- ・ 普段何気なく見ている星について、いろいろ詳しい話が聞けてよかった。小・中学校で習った天体の知識を使いながら、難しい内容までわかりやすく講義をしてもらえて、興味をもって講義を聞くことができた。
- ・ 講義を聞いて、星に寿命があることがよくわかった。ベテルギウスの爆発は、さすがに自分が生きている間には起こらないだろうが、その瞬間を見たいと思った。
- ・ 「51cm望遠鏡」という大きな望遠鏡で星を見ることができてよかった。トラペジウムや冬の三角などは、色や形がとてもきれいに見えて驚いた。星雲は肉眼で見たことがなかったけれど、とても美しかった。
- ・ 実際に南極に行った方の話が聞けて、とても勉強になった。面白くて、わかりやすく話をしてくださり、将来自分も南極に行ってみたいと思った。
- ・ 研究室では毎晩ずっと星を観察しているという話を聞いて、自分も一年を通して星空の移り変わりを観察してみたいと思った。大学で学ぶとはどういうことか、その一端に触れることができて、今後の進路を考えるうえで参考になった。
- ・ 南極大陸の氷に触らせてもらったのは、本当に貴重な体験でした。“本物に触れる”ことの大切さがわかりました。

検証

天文学を通して、我々の日常のスケールでは計り知れない事柄に対しても、科学によるアプローチが可能であることを知ることのできた講義であった。講義と実習がセットになっていることで、学習内容が実感を伴う形で理解されたように思われる。大学の施設で実施された講義・実習は、大学での学問・研究への生徒達の関心を刺激する体験となった。



VI 教育課程外の取組「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7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第2学年生徒と、補充で募集した第1学年生徒を対象に、連携大学・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6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回の研修の参加者総数は35名（3月実施分は5名の予定）で、6名増加した。

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。

1	八重山諸島のサンゴの現状と未来研修	7月13日(金)～7月17日(火)	参加生徒6名
	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、小浜島でその実際を観察する。		
2	環境指標計測研修	8月1日(水)～8月3日(金)	参加生徒2名
	環境水の成分を化学的に分析することをテーマに、実験計画、実験手法、考察の方法を学ぶ。		
3	海洋学（魚類から海底探査まで） まるごと研修	8月1日(水)～8月3日(金)	参加生徒5名
	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。		
4	コウノトリとの共生研修	8月6日(月)～8月9日(木)	参加生徒4名
	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。		
5	電気エネルギー研修	8月6日(月)～8月7日(火)	参加生徒3名
	大阪大学大学院で、電気エネルギーの発生、変換、伝送技術について体験・学習する。		
6	北限のサンゴ（ミドリイシ）産卵実習	8月24日(金)～8月26日(日)	参加生徒6名
	静岡県水産試験場・平沢マリンセンターとタイアップし、サンゴの人工産卵に挑む。		
7	植物育種研修	3月15日(金)～3月17日(日)	参加生徒5名(予定)
	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。		
8	東京大学研修会	8月22日(水)～8月23日(木)	参加生徒57名
9	京都大学研修会	12月12日(水)	参加生徒94名

1 コウノトリとの共生研修

日程 平成30年8月6日(月)～8月9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)

宮下 泰尚 先生(豊岡市コウノトリ共生課)

松本 令以 先生(コウノトリの郷公園)

成田 市雄 先生(森津こうのとりファーム)

豊岡市役所・田結地区・森津地区・他の皆さん

参加者 高校2年生 4名：鎌田 久喜、兒島大志郎、沢井亮太郎、清水 祐磨

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 児玉 大(理科) 吉田 淳一(数学科)

内容

<1日目>

- ・ハチゴロウの戸島湿地にて、コウノトリと共生するための豊岡市の取り組みについての講義を受けた。次に、コウノトリが生息できるための環境作りの講義を受けたあと、汽水域に入り、コウノトリの観察を行った。

<2日目>

- ・コウノトリの郷公園を見学し、そのときにコウノトリを見に来ていた韓国の高校生グループと偶然出会い交流した。その後いっしょに獣医師の松本先生の講義を受けた。
- ・豊岡市内のコウノトリを探し、個体識別の方法を練習を学んだ。
- ・無農薬稲作を行っている農家のお話をうかがった。
- ・宿の横を流れる田結川の魚類調査のため定置網を設置した。

<3日目>

- ・定置網をあげて、魚類観察をした。もう一度定置網を設置したあと、午前の残りは、田結地区の放棄田を湿地にしている所を下見した。午後は、湿地再生のお手伝いをした。
- ・夜は、野生のシカ出没状況を観察した。

<4日目>

- ・ハチゴロウの戸島湿地にて、生徒ひとりひとりがまとめの発表をした。
- ・豊岡市長を表敬訪問した。

【生徒の感想】

- ・豊岡市には、決して観光目的ではなく、本気でコウノトリとの共生を目指す心があるのだと知った。
- ・先輩たちの湿地再生を見ると、努力が詰まっているように感じた。

検 証

コウノトリの野生復帰だけを目的と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。地域の農業、経済、治水などを巻き込んで、コウノトリとの共生の実践が豊岡でどのように広がり、どういう問題に直面しているのかを知ることができた。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

日程 平成30年7月13日(金)～7月17日(火) 4泊5日

場所 沖縄県八重山郡竹富町

講師 前田 博 先生、前田 一樹 先生 ((株)シーテクニコ)

塚本 康太 先生 (環境省石垣自然保護官事務所)

鷺尾 雅久 先生 (NPO法人石西礁湖サンゴ礁基金)

小林 鉄郎 先生 (八重山漁業協同組合)

徳岡 春美 先生 (西表島エコツーリズム協会)

参加者 高校2年生 6名：金友 聡美、木下 諒也、酒井 ちひろ、田中 沙織、
長塚 ななみ、氣田 翔太郎

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。

内容

<1日目>

- ・塚本先生による講義「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)
- ・前田博先生による講話「ヨット世界一周と世界のサンゴ」
- ・鷺尾先生による講義「石西礁湖サンゴ礁基金について」

<2日目>

- ・西表島にて漂着物研修 (西表島エコツーリズム協会 徳岡先生)
- ・西表野生生物保護センターで希少生物保護研修

<3日目>

- ・シュノーケリング講習とサンゴ観察実習 (石垣島、小浜島、西表島周辺)
- ・前田一樹先生による講義「八重山の魚類とサンゴ」

<4日目>

- ・体験ダイビング・シュノーケルによるサンゴ観察実習 (石垣島、小浜島、西表島周辺)

<5日目>

- ・小浜島における漂流物研修

【生徒の感想】

- ・八重山諸島はサンゴや魚がとてもきれいだという印象を持っていたため、サンゴ問題については今まで真剣に考えたことはなかったが、場所によってはサンゴが全滅していたりして、直面した問題を何とか解決しようと思った。
- ・漂着物の多さに驚いた。ただ単に拾えばいいというものではなく、拾った後のゴミの処理など、漂着物の回収以上に大変なことがあり、難しいが、解決すべき問題だと思った。
- ・自分一人では気づけない見方を他の人と話すことで気づけた。このことは様々なことで重要だと思った。
- ・石西礁湖の素晴らしい多様性が失われていくことを恐ろしく感じた。日本人はまだまだ自然を大切にするとどのようなことか分かっていないような気がした。



3 環境指標計測研修

日 程 平成30年8月1日(水)～8月3日(金) 2泊3日

場 所 神戸大学海事科学部

講 師 浅岡 聡 先生

参加者 高校2年生 2名：田淵 友規、西田 圭汰

目 的 化学分析によって環境水の成分を測ることをテーマに、生徒が日頃里山で採取したサンプル（樹幹流や林内雨・林外雨）などの成分分析を行うとともに、実験計画、実験手法、考察の方法を学び、課題研究に活かす。

内 容

1日目は、イオンクロマトグラフの原理と濃度測定の手順の説明を受け、まずは陰イオンの定量実験から開始した。機器の操作をはじめ標準溶液の調整、サンプルの準備、機器への装填へと、生徒にとって未経験の作業が続き、その後、有機物濃度の定量を行うと共に、最後に陽イオンの検量線の作成とその評価を行った。無機化学の内容としてガラスづくりと着色方法に関連しながら、電子軌道について詳しく講義していただいた。

2日目は、前日に行ったイオン定量の結果から、サンプルのイオン濃度の分析を行い、結果をグラフにまとめる作業を、表計算ソフトを使って取り組んだ。

3日目は、無機化学の知識を活かして、理論に基づいてガラスづくりに取り組んだ。午後からサンプルのイオンの分析結果から、考察と議論を先生方と重ね、最後に、全体のまとめと今後の課題を確認して、3日間の研修は無事に終了した。

【生徒の感想】

- ・お忙しい中、大学で学ぶ授業の一部を教えていただいた。高校で学習している化学の必要性を感じたり、実験で確かめることで理論を確かめる楽しみを得られて、大変充実した。
- ・里山のサンプルのイオン測定では、自分達の思ったような結果ではなく、考察が難しかったが、得られたデータから素直に考えていくことを学んだ。
- ・得られたデータをソフトを使ってまとめる作業は苦労したが、できあがったものはわかりやすかった。教えていただきながら、手伝ってもらったりしたので、今後は細かい操作も使いこなせるようにしていきたい。
- ・今まで使ったことのない実験器具や装置が並んでおり、実際に扱わせていただくことで実験の楽しさを得られた。
- ・浅岡先生は私たちにしっかりと考えて、自分たちでできるように教えて下さった。普段の授業は、ほとんど座って先生の話の聞いているだけだったので、とても頭を使った。
- ・大学の研究室に通った日々は新鮮なものであり、大学の学部について新たに興味をもった。1日かけて研究するのは楽しかった。自分の将来をちがった角度で考えることができた。

検 証

普段の授業等では扱うことのできない高度な分析法や実際の機器の操作を体験することができ、化学分析に対する興味・関心が大いに深まる研修であった。また環境指標をテーマとする課題研究チームにとって重要な位置づけともなる本研修は、課題研究で採取してきた実際のサンプル水を分析させて頂ける大変貴重なものであり、その結果を通して生徒達は多くを学び、多くの課題を見つけることができ、大変有意義な研修であった。



4 海洋学（魚類から海底探査まで）まるごと研修

日 程 平成30年8月1日(水)～8月3日(金) 2泊3日

場 所 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：松本 啓志、浦田 佳彰、奥野 良亮、鍵谷 怜、坂田 有理

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

1日目、葛西臨海水族園にてマグロや様々な海洋生物を見学し、それらの特徴や生態について自主的に研修を行った。その後、海洋大学の高大連携講座「海の科学」に出席し、岩田繁英先生の「魚を知る、獲る、管理する」を聴講した。

2日目、午前中は東京海洋大学のオープンキャンパスに参加し、様々な研究室の見学や体験学習及び模擬講義を聴講した。また、「鯨ギャラリー」でセミクジラの骨格標本を見学したり、「マリンサイエンスミュージアム」で海に関する幅広い貴重な展示物の見学も行った。午後は、東京海洋大学魚類学研究室の河野博先生のご指導による本校生対象の「魚類学実習」を受講した。まず講義では、垂直護岸のそばの表層部と低層部でどのような魚が採集できたか、その違いを海水の溶存酸素量から説明しようとする研究のお話を通して、垂直護岸の良いところと悪いところを学んだ。続いて実習では、マハゼの仲間の透明標本を顕微鏡で観察し、浮遊期から底生期へと体を成長させていく過程で背びれの支持骨や上尾骨が軟骨から硬骨性軟骨へと化骨していくことなどを学んだ。実習後は再び高大連携講座で、鈴木直樹先生の「魚の利用と保全」を聴講した。そして最後に、海洋大で学ぶ本校卒業生と懇談し、高校時代の勉強のことや大学生活のことなどについてお話を伺った。

最終日は、高大連携講座で、谷和夫先生の「海底の資源・エネルギー開発」、黒瀬光一先生の「食物アレルギーについて」、千足耕一先生の「海洋性スポーツの魅力」を聴講した。

【生徒の感想】

- ・今日学んだ魚を維持するための方法を（課題研究テーマである）ドブガイの研究にも活かしていきたい。
- ・自分が将来したいことをやろうと思いました。そのためにはまず、大学へ進学するための勉強をしようと思った。
- ・海には今まで見つかっていないいろいろな資源があり、それを利用するという挑戦はとても興味深かった。
- ・大学で研究されていることのレポトリの多さがよく分かった。具体的なことをさらに知りたいと思う。
- ・海について様々な角度から見て、知って、考えることができたことがとても良い経験になったと思う。
- ・研究をするときの姿勢や考察の仕方など、様々なことを知ることができ、とても参考になった。
- ・今回の研修で学んだ多くのことを将来に生かすための努力をしていきたいと思った。
- ・魚のことに興味があってこの研修に参加したが、海洋資源のことにも興味があった。このような内容を大学で学びたいと思った。

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。生徒の感想文等から、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ることができる。また、課題研究へのヒントや、将来の進路にもつながる要素を多く得ることができる有意義な研修であった。



5 電気エネルギー研修

日程 平成30年8月6日(月)～8月7日(火) 1泊2日

場所 大阪大学

講師 舟木 剛 先生、三浦 友史 先生、劉 佳 先生、井瀨 貴章 先生、TA中島 尊仁 先生
(大阪大学工学研究科 電気電子情報工学専攻)

参加者 高校2年生 3名：中川 直央、中澤 佑午、長谷川 和暉

目的 電気エネルギーの発生、変換、利用技術について体験・学習する。

内容

<1日目>

- 1) 9時30分～9時45分 ガイダンス
- 2) 10時00分～14時00分 太陽光電池による電気エネルギーの変換特性について
- 3) 14時30分～17時00分 パワーエレクトロニクス (チョッパに夜最大出力電子制御)

<2日目>

- 4) 10時～12時 太陽光発電装置の計算機シミュレーション
- 5) 13時～17時 模擬実験装置による太陽光発電装置の作動実験

【生徒の感想】

1日目の午前には井瀨先生の指導の下、様々な条件下での発電量を測定し、太陽光パネルの性質を調べる実験を行なった。得られたデータから考察するのも大変だったが、意外にも回路を繋ぐのにとっても苦戦し、自分たちだけでは組むことが出来なかったことが印象に残った。その出来なかった実験もあったが、太陽光発電は電圧や電流や電力のグラフが他の発電とは違う特徴的な形になることを学んだ。午後には三浦先生からパワーエレクトロニクスについて学んだ。パワーエレクトロニクスというのは電力という大きな力を電子工学といった小さな力で操ることであり、最初はわからなかったが、何とか理解していく内にとっても様々なところで活躍している事だということがわかった。

2日目の午前も三浦先生に回路シミュレーションを使った実習をしていただいた。様々な回路を動かすとどうなるかを、パラメータを変換しながら確認した。昇圧チョッパという電力が最大になるように制御する装置やインバーターという直流を交流に変換する装置の説明を聞き、シミュレーターで実際に動かし数値などを測定した。実際の回路を用意しないシミュレーターを使って実験をする必要性も学べた。午後は劉先生に、最大電力を発電するためのmppt制御について、最大電力を稼げる理想値に近づいている様子を数値やグラフを見せていただき実感することができた。また別の条件でもグラフや数値を見て、その違いがわかった。

今回の研修で自分がこのような電気系に関して無知だった為、改めて電気系は知るべきことが大量にあり、また応用が効き様々な日常にも使われている素晴らしい学問だと実感することができた。進路を考える上で貴重な体験ができた。

検 証

学校の物理の授業ではまだ習っていない内容についての応用であったため、難しかった部分も多いようだったが、わからないところは積極的に質問をしていた。また、実験の用意から測定まで、自分たちだけで試行錯誤繰り返し、楽しく取り組んでいた。日頃の高校では経験できない貴重な体験が出来た。



6 北限のサンゴ（ミドリイシ）産卵研修

日 程 平成30年8月24日(金)～8月26日(日) 2泊3日

場 所 静岡県沼津市 平沢マリンセンター

講 師 川嶋 尚正 先生（静岡県内水面漁業協同組合連合会）

参加者 高校2年生 6名

形岡 岳樹、瀬戸 靖幸、垂野 圭佑、長野 由奈、古川 莉子、三井田 和弥

目 的 サンゴの産卵観察および世界初となる産卵誘発実験を試み、サンゴと魚類相の調査を体験する。

内 容

サンゴが産卵を行うとされる8月の大潮の時期に合わせて実習を行った。

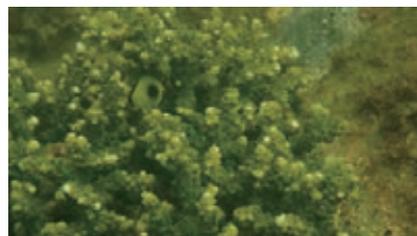
1日目はシュノーケリング実習を行い、3日間の研修に必要な水中での動きについて研修を受けた。また、講師の川嶋先生より、平沢地先に棲息する北限とされるサンゴや中部日本の魚類相についての講義を受けた。サンゴの産卵が観察できる可能性の高い日没2時間後には、陸上の水槽に収容されているサンゴ塊の観察を行ったが、産卵の状況は観察できなかった。夜の研修では、実際に平沢地先の海底のようすをおさめた動画を観賞し、翌日以降の実習で観察するポイントを確認した。

2日目はコドラート法によるミドリイシの分布調査を行う予定であったが、先日に通過した台風の影響で海水の濁りとうねりが強かったために断念し、魚類調査に切り換え、種々の魚類を観察した。観察後にそれぞれの観察結果を持ち寄ると、参加者6名で37種の魚類を観察することができていた。また、あらかじめ採集されたサンゴに過酸化水素刺激を与え、産卵誘発を試みた。異なる濃度の過酸化水素が含まれる4つの水槽にサンゴを入れたが、いずれの濃度でも産卵はみられなかった。

3日目午前中も引き続き魚類の調査を行い、先日まとめた魚類37種の探索を行った。また、昨日に比べて海水の透明度も上がっていたため、ミドリイシの目視観察を行った。

検 証

土地柄、海とは縁遠い生活を送っている生徒が多いが、シュノーケリングの技術も早々に身につけて積極的に海に潜り、さまざまな魚類やサンゴなどを観察していた。残念ながら、目的の一つであったサンゴの産卵のようすを観察することはかなわなかったが、魚類の観察やコドラート法の改善など、次年度以降の研修につながる内容として十分な成果が得られた。



7 植物育種研修（予報）

日 程 平成31年3月15日(金)～3月17日(日) 2泊3日

場 所 大阪府立花の文化園

参加者 高校1、2年生 数名

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育種実習を行う。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。

<研究開発目標2 グローバルマインドを身につけさせる研究開発>

I 奈良学園中学校第1・2学年「環境科学研修」

実施方法

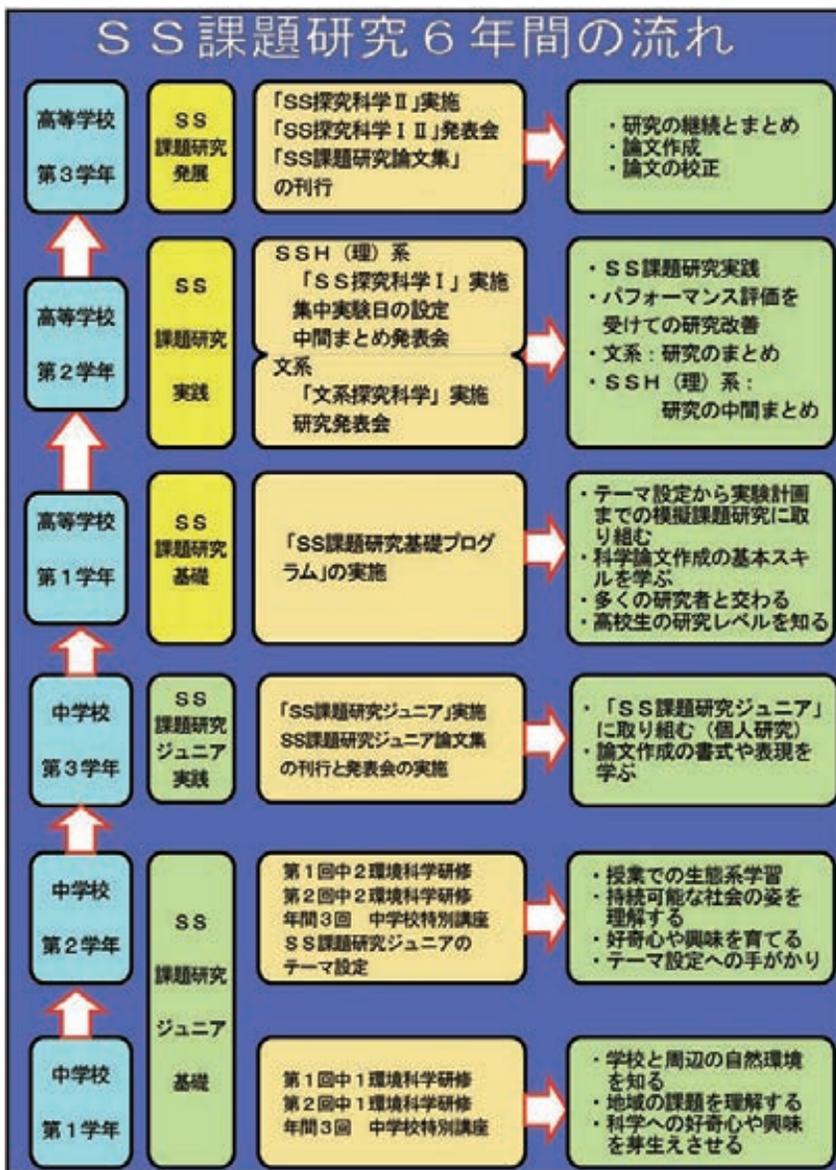
1 中学校第1学年

「森里海の連環学習」を通して、広く本校と周辺の自然環境を知り、地域の課題を理解する「環境科学研修」を年2回実施した。また、中学校特別講座を年間3回程度実施し、科学の広い範囲からの講師招聘や研究施設の訪問を行い、実験・実習等を通して科学に対する好奇心や興味を芽生えさせた。

2 中学校第2学年

「環境科学研修」を実施し、理科の授業の「生態系」学習と連動させた、持続可能な循環型の社会について学んだ。

第1学年同様、「中学校特別講座」を年間3回程度、ジャンルを変えて実施することで科学に対する好奇心や興味を育てつつ、上級生による「SS課題研究ジュニア発表会」と論文集を活用して、「SS課題研究ジュニア」のテーマを自分自身で設定する手がかかりを与える。



Ⅱ 第1学年 学校設定科目「SS生物基礎」環境保全実習

①田植え実習

実施日 第1回 平成30年6月19日(火) 1限

第2回 平成30年6月19日(火) 5限

場 所 本校校内 棚田

講 師 ビオトープ施工管理士 太田 博之 先生

参加者 第1回 高校1年生 32名

第2回 高校1年生 40名

内 容

校内の北の沢流域にある棚田で田植えを行った。まずはじめに、講師の先生から棚田や里山の役割についての話を聞き、苗代についてや苗の植え方などの説明を受けた。本校で植える苗は「農林22号」という品種である。背丈が高くなり、虫害に強い品種で、コシヒカリの親であることも学んだ。その後、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。生徒たちは恐る恐る裸足で田んぼの中に入って行き、ヌルヌルした感触や歩きにくさを実感していた。慣れない作業を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、脱穀

本年度は、夏の猛暑の影響で実りも悪く、さらにイノシシの被害も受け、稲刈り、脱穀を実施することができなかった。

Ⅲ 第2学年 学校設定科目「SS探究（SSHベトナム海外研修）」

1 仮説

- (1) 本校と国立ハノイ工科大学間の、両国初の高大連携サイエンス交流事業を継続する。
 - ① 生徒は、現地教員や大学生と英語による交流を通じて、英語の重要性を理解できる。
 - ② 生徒は、プレゼンテーション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。
 - 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 生物の多様性保全の必要性を理解することができる。
 - ③ 多くの国際的科学技术支援により、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 徹底的持続可能循環型農村生活から、環境保全に対する知見を深めることができる。
- (4) 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 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 本校のベトナム継続研究の基礎となる、河口域での水質調査のデータを収集する。
この調査で、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) ドウンラム村にて村の巡検、家屋調査、地質測定、魚類測定と同定、昆虫観察する。
 - ① 村の町並みを見、地域空間論から見た村の建物配置と構造を理解することができる。
 - ② 家屋調査と周辺の池と田畑の生物調査から村の人々の生活様式を知ることができる。
- (6) ベトナム教育訓練省を表敬訪問する。
 - ① 政府職員との懇談を通して、日本とベトナムとの関係などを知ることができる。
 - ② 本校生の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ことができる。
- (7) 東南アジアで活躍する日系企業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を学んだ成果を将来の進路選択に生かすことができる。
- (8) 日本大使館、ベトナム教育訓練省を表敬訪問する。
 - ① 政府職員との懇談を通し、日本とベトナムとの国レベルの関係等を知ることができる。
 - ② 英語運用力、国際的資質の向上と交流使節としての自覚を醸成することができる。
- (9) バビ農園を訪問する。

農村の生物相を観察し、亜熱帯多雨林の圧倒的生物量を確認し、気候、風土、文化の違いが地域空間や生活に与える影響を考察することで、異なる価値観をもつ人と積極的に関わり、共生・協働できる心を育成する。
- (10) タンロン遺跡を見学する。

日本とベトナムの文化財レベルでの交流の様子、最先端の保存修復科学技術を知る。
- (11) 事前研修
 - ① 学校設定科目「SS探求」の授業で、担当英語科・理科教員指導の下、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
 - ② 7月7日(土) 水質検査実習 生物科教員
 - ③ 9月19日(水) 家屋調査研修 谷川竜一先生(金沢大学)
 - ④ 9月28日(金) マングローブ事前研修 北宅善昭先生(大阪府立大学)
 - ⑤ 10月10日(水) ベトナム文化事前研修 桃木至朗先生(大阪大学)
 - ⑥ 11月7日(水) 東アジア農村文化研修 養父志乃夫先生(和歌山大学)
 - ⑦ 11月12日(月) 魚類計測実習と里山実習 生物科教員
 - ⑧ 12月1日(土) 「アジアとベトナム」 異文化理解事前研修 地歴科教員

2 行程

実施期間 平成30年12月15日(土)～平成30年12月20日(木) (5泊6日)

参加人数 ① 引率教員4名(教諭 澄川 冬彦、梅岡 千恵、松井 晴美、加藤美智子)

② 参加生徒 高校2年SS発展コース生徒18名(男子15名、女子3名)

うち、グローバルユニット9名、サイエンスユニット9名

(グローバルユニット)は大学・企業・官庁等での英語による交流と多文化共生理解研修に、

(サイエンスユニット)は農村の青年団やホン河河口の養魚場関係者など多様な人々と協働して行う共同研究、現地でのサイエンス学習に主眼を置いた。

3 詳細

<1日目>12月15日(土)

10:30 関西国際空港

14:30 ハノイノイバイ空港着(現地時間)

15:30 ハノイ民俗学博物館で、ベトナムを構成する民族の文化についての学習を実施。



<2日目>12月16日(日)

(グローバルユニット)

「ハノイ市ダウンラム村研修」

目的 異なる民族・異なる環境ごとに合理的な建物の空間配置、生活様式があることを知る。

場所 ダウンラム村中心部、ダウンラム村Thuanさん宅

参加者 高校2年SS発展コースグローバルユニット生徒9名

講師 Thuanさん、本校理科教員

内容 世界遺産への登録を目指している同村を実際に歩いて回り、村の建物配置と構造を学習。村の中の建物の家屋調査を行い、周辺の池の魚類調査と田畑の生物調査も行った。



【生徒の感想】

- ・世界遺産登録を目指す、趣のある魅力的な町並みだった。
- ・家屋調査では、そこに住む人々の実際の生活を身近で見ることができた。

検証

家屋調査の際、村の人と対話する中で、自分たちの価値観を大切に守り、生活の中で具現化していることを知った。

(サイエンスユニット)

「タイビン省ホン河河口調査研修」

場 所 タイビン省ホン河河口、周辺の養殖場

講 師 養魚場経営者 Mr. Pham Van Thuyさん、本校理科教員

参加者 高校2年SS発展コースサイエンスユニット生徒9名

内 容 ホン河河口域に広がるマングローブ林の中に入り、植物の種類の手同定や観察を行った。また、養殖場の見学、水質検査、養殖されている魚の計測を行った。

検 証

ベトナムデルタ地帯の広大さを実感することができた。広いマングローブ林が壊滅し、又再生してきたことを学び、人間の力の恐ろしさを知ることができた。



<3日目>12月17日(月)

「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18名、私立グエンシュ高等学校の生徒たち

内 容 グエンシュ高校による歓迎式後、本校生徒がそれぞれの課題研究について英語プレゼンテーションを行った後、グエンシュ高校の英会話、美術授業にも参加し交流した。グエンシュ高校生徒や教職員の方々との夕食会でもさらに交流を深めた。

【生徒の感想】

- ・プレゼンテーションは練習を重ねていたが、思った以上に緊張した。
- ・ベトナムの高校の実際の様子があって良かった。



検 証

高校の門をくぐると同時に両校の生徒達はバスケットボールをし始め意気投合していた。英語の発表は練習よりも緊張していたが、生徒達にとりとても良い経験であった。

<4日目>12月18日(火)

(グローバルユニット)

①「タンロン遺跡見学」

場 所 タンロン遺跡

講 師 ガイドHuynhさん、ハノイ工科大学 ThaoさんとYenさん

参加者 高校2年SS発展コースグローバルユニット生徒9名

内 容 1. 1000年前の王朝時代の栄華の一端を知る。
2. ベトナム戦争時の「北ベトナム軍総司令部の地下壕」を見学する。

② 「ベトナム海外キャリア研修」

場 所 在ベトナム日本大使館、鹿島建設ベトナム営業所、あけぼの化成ベトナム社

講 師 日本人二等書記官 中馬 愛さん、
鹿島建設（株）ベトナム営業所長 蓬莱 晃文さん
海外事業本部 平須賀 恵美子さん
あけぼの化成（株） 専務 高崎 一志さんと社員のみなさん

参加者 高校2年SS発展コースグローバルユニット生徒9名

内 容 日本大使館では、大使館の様々な役割や取り組み、ご苦労のお話など、大変興味深いお話をいただいた。鹿島建設ベトナム営業所において、日本人従業員の方から同社の海外事業の内容について講義を受けた。あけぼの化成ベトナム社社長の方よりベトナムでの事業についての講義を受け、工場でプラスチック加工の設備を見学し、詳しく説明をしていただいた。

検 証

海外で活躍する日本人の話を知るととても貴重な体験であった。



(サイエンスユニット)

① 「ホアビン省ナムソン村」にて環境研修

場 所 ホアビン省タンラック郡ナムソン村

講 師 ホアビン省タンラック郡ナムソン村の皆さん
伊能 まゆ さん（NPO法人Seed to Table 理事長）、現地大学生2名

参加者 高校2年SS発展コースサイエンスユニット生徒9名

内 容 1. 村落全体が循環型の構造になっている点に注目。山に入って植物や昆虫の観察採集や、棚田の様子も見学。採集した植物の利用方法を学んだ。
2. 小川と水田の水、および市販の飲料水について水質調査を実施した。
3. 集落の方々と昼食をとりながら異文化交流を行った。

【生徒の感想】

・自給自足の知恵に驚いた。英語は通じなかったが意思疎通できた時はうれしかった。

検 証

自然と共存する生活を実地で見聞することができた。また、英語が通じない場面があること、それでも十分に気持ちが通じ合えるということも学んだ。



<5日目>12月19日(水)

(グローバルユニット)

①「国立ハノイ工科大学との交流」

場 所 国立ハノイ工科大学

講 師 Prof. Nguyen Thi Anh Tuyet先生 「ハノイ工科大学での研修と研究の紹介」
Prof. Hoang Thi Thu Huong先生 「ベトナムの動植物について」
Ms. HOANG THANH YEN 先生、Ms. Nguyen Thi Yen 先生 「タンロン遺跡について」
Prof. Hoang Xuan Lanとハノイ工科大学の学生たち

参加者 高校2年SS発展コースグローバルユニット生徒9名、国立ハノイ工科大学学生たち

内 容 3人の大学の先生の講義を英語で聴講後、本校生徒が課題研究に関するプレゼンテーションを英語で行った。また、昼食を取り、教授陣や大学生達との交流を行った。



②「ベトナム教育訓練省表敬訪問」

内 容 教育訓練省を表敬訪問した。係官の方より、ベトナムの教育環境の状況を学んだ。



検 証

ハノイ工大では、生徒の興味を引く講義を英語で受けた。また、生徒のプレゼンテーションにも積極的に質問をしてくださって、良いサイエンス交流ができた。教育訓練省表敬訪問では係官の方の話を聞いた後、生徒達は素朴な疑問を英語で沢山質問することができた。

(サイエンスユニット)

「ザオ族薬草園研修とバビ農園研修」

場 所 ザオ族薬草園とバビ農園

講 師 Ms. Trieu Thi Lanさん、本校理科教員

参加者 高校2年SS発展コースサイエンスユニット生徒9名

内 容 1. ザオ族薬草園では、薬草の種類とその調合について学んだ。
2. バビ農園では保護されている昆虫類を中心とした生物を調査した。
3. 山岳から平地へ降り、平野家屋を建てたムオン族家屋を調査した。



検 証

気候・風土・文化の違いが地域空間や人々の生活に違いをもたらしていることを学習した。

Ⅳ 地域交流事業「奈良学塾」

1 第1回奈良学塾

実施日 平成30年7月28日(土)

場 所 本校校内 里山

講 師 養父 志乃夫 先生(和歌山大学システム工学部)

参加者 20組の小学生とその保護者58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。

内 容 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いる。

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T A(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。

里山の中で、子どもたちは、本校に生息する動植物の話の聞いたり、観察したり、網を手に虫を追いかけ、たくさんの昆虫を採集することができた。

教室では、養父志乃夫先生やT A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、トンボの仲間のオニヤンマ、オオシオカラトンボ、甲虫の仲間のミヤマクワガタ、バッタの仲間など、約40種にも上った。校内にたくさんの種類の昆虫がいることにとっても興味を持っていただけたようだ。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。



2 第2回奈良学塾

実施日 平成31年2月9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)

参加者 15組の小学生とその保護者50名

目 的 日頃の校内で生徒達が探求している科学の実践の成果を地域の皆さんにも還元し、科学と向き合う人材の裾野を広げるとともに、講師や手伝い生徒達スタッフの科学コミュニケーションのスキルアップも目指す。

内 容 市販の消せるボールペンには2種類ある。インク色素の粒径が大きく、紙の目にひっかかる程度であるために消しゴムで消すことができるタイプと、高温になるとインク色素の色が無色に変化するタイプの2種類である。これらをそれぞれ用いて紙に線を描き、ホットプレートで紙を温めたり、コールドスプレーで冷却したり、消しゴムでこすったりしてもらい、それぞれどのタイプのインク色素が見分けてもらう。また、市販のヨウ素入りうがい液(ポビドンヨード含有)にチューブのり(小麦デンプン含有)を混合して、ヨウ素デンプン反応により黒く墨汁のようにさせたものをつくり、そこへカルキ抜き(チオ硫酸ナトリウム)を加えて無色になる酸化還元反応を楽しんでもらう。

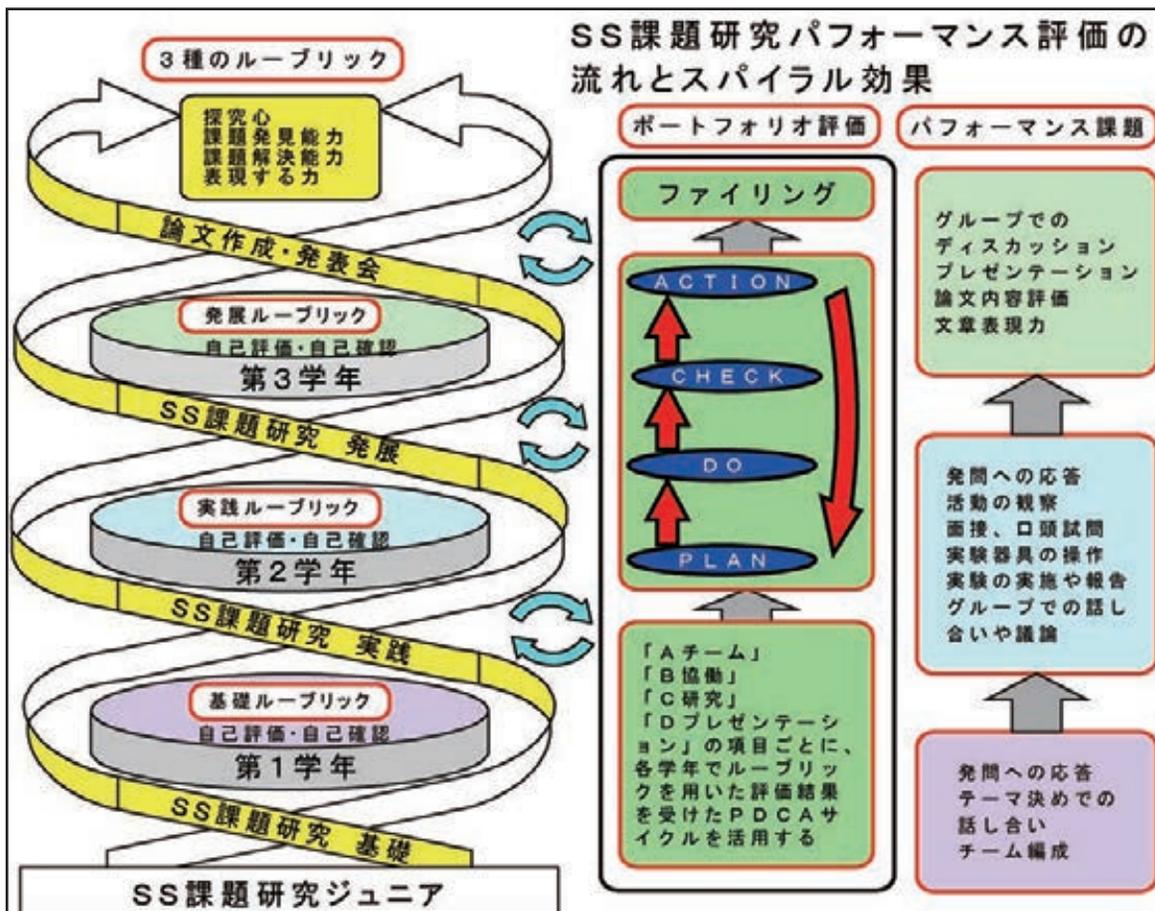
<研究開発目標3 パフォーマンス評価の開発>

次年度から実施のSS課題研究の評価法の研究と準備

SS課題研究の評価には、パフォーマンス評価法（基礎・実践・発展の3種類のルーブリックを用いた自己評価+ポートフォリオ評価+パフォーマンス課題）を用いる。

ルーブリックを用いた評価とPDCAサイクルを活用したポートフォリオ評価、並びにパフォーマンス課題を繰り返すことで、評価の観点や項目が有機的につながり、目的とするスキルや能力を加速度的に向上させることができる（スパイラル（反復）効果）。

なお、教員及び運営指導委員においても、SS課題研究の改善に向けたPDCAサイクルを組むことで、指導方法及び評価方法を不断に見直し、改善を図る。



1 3種類のルーブリックを用いた評価

第1学年では「基礎ルーブリック」、第2学年では「実践ルーブリック」、第3学年では「発展ルーブリック」を用いて自己評価することで、生徒は段階的に自分の学修状況を振り返り、学修に足りないものを確認することで、課題発見能力等を向上させることができる（59ページ参照）。

2 ポートフォリオ評価

ルーブリックを用いた評価から確認できた課題を個別に修正・改善し、次に繋げていくために、評価項目ごとにPDCAサイクルを活用したポートフォリオ評価を用いる。

ポートフォリオ評価はあくまでも課題研究の成果（研究履歴）をファイリングするもので、次のステップにルーブリックを用いた自己評価をどのようにフィードバックさせているかが重要で、単なる実験の記録や個人の感想文ではないことに留意させる。

このトレーニングを繰り返すことで、生徒は課題発見能力と課題解決能力を向上させ、次のパフォーマンス課題へと進むことができる。

<ポートフォリオ本年度試行様式>

奈良学園高校SS課題研究 ポートフォリオ No. ()

分類項目 A研究 1 テーマの立て方

ルーブリックを用いた評価結果

1. (Plan) 計画
設定の動機・目的:
議論内容

結論

2. (Do) 実行
テーマ ()
サブタイトル ()
議論内容

結論

3. (Check) 自己評価
次の段階に進んで、テーマとサブタイトルの見直し
議論内容

評価

4. (Action) 改善
設定の見直し
議論内容

見直し・改善

職員名簿

2年()組()番、氏名()

作成日
作成者
添付資料

指導教員からのコメント

新たな評価結果
Actionの結果

3 パフォーマンス課題

以下の観点をパフォーマンス課題として繰り返し評価することで、生徒は表現する能力等を向上させることができる。

- ・発問への応答
- ・活動の観察、面接、口頭試問
- ・実験器具の操作
- ・実験の実施や報告
- ・グループでの話し合い、議論
- ・口頭発表
- ・プレゼンテーション
- ・文章表現力
- ・論文内容

なお、パフォーマンス課題の評価に当たっては、各観点ごとに明確な評価基準を作る。
また、常に観点と評価基準の見直しを行い、繰り返しの効果が活かされるように留意する。

<パフォーマンス評価本年度試行様式>

平成31(2019)年度 SS課題研究 評価一覧表

No.	組	班	評価項目	1 学 期			2 学 期			3 学 期			備 考
				ルーブリック	ポートフォリオ	パフォーマンス課題	ルーブリック	ポートフォリオ	パフォーマンス課題	ルーブリック	ポートフォリオ	パフォーマンス課題	
				第1回基礎ルーブリック	第1回基礎ルーブリック 第2回ポートフォリオ 第3回ポートフォリオ 第4回ポートフォリオ 第5回ポートフォリオ 第6回ポートフォリオ 第7回ポートフォリオ 第8回ポートフォリオ 第9回ポートフォリオ 第10回ポートフォリオ	第1回ポートフォリオ 第2回ポートフォリオ 第3回ポートフォリオ 第4回ポートフォリオ 第5回ポートフォリオ 第6回ポートフォリオ 第7回ポートフォリオ 第8回ポートフォリオ 第9回ポートフォリオ 第10回ポートフォリオ	第1回基礎ルーブリック	第1回基礎ルーブリック 第2回ポートフォリオ 第3回ポートフォリオ 第4回ポートフォリオ 第5回ポートフォリオ 第6回ポートフォリオ 第7回ポートフォリオ 第8回ポートフォリオ 第9回ポートフォリオ 第10回ポートフォリオ	第1回ポートフォリオ 第2回ポートフォリオ 第3回ポートフォリオ 第4回ポートフォリオ 第5回ポートフォリオ 第6回ポートフォリオ 第7回ポートフォリオ 第8回ポートフォリオ 第9回ポートフォリオ 第10回ポートフォリオ	第1回基礎ルーブリック	第1回基礎ルーブリック 第2回ポートフォリオ 第3回ポートフォリオ 第4回ポートフォリオ 第5回ポートフォリオ 第6回ポートフォリオ 第7回ポートフォリオ 第8回ポートフォリオ 第9回ポートフォリオ 第10回ポートフォリオ	第1回ポートフォリオ 第2回ポートフォリオ 第3回ポートフォリオ 第4回ポートフォリオ 第5回ポートフォリオ 第6回ポートフォリオ 第7回ポートフォリオ 第8回ポートフォリオ 第9回ポートフォリオ 第10回ポートフォリオ	
1													
2													
3													議長
4													
5													発表者
6													発表者
7													
8													
9													
10													

<部活動等の充実の取組>

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」（本年度チーム員13名）の支援を継続。

このチームは、本年度、SSH生徒研究発表会で「ポスター発表賞」を受賞するなど、生徒全体のサイエンスへの探究心向上に貢献している。

SS研究チームには、本年度「放射線グループ」と「ラン研究グループ」・「地下探査グループ」の3グループがあり、下記の活動を精力的にこなした。本年度は「武田科学振興財団」と「国際花と緑の博覧会記念協会」・「国土緑化機構」からの研究費助成金を獲得し、自分たちの研究の質の向上を図ることに力を注いだ。

平成30年度 科学系部活動・SS研究チーム・SS発展コース生徒・里山支援チームの活動

No.	生徒区分				日程	内容・結果等
	SS 発展 生徒	SS 研究 チーム	科学部 ・他 生徒	里山 支援 チーム		
1	○	○	○	○	5月5日（土）	エンシェウムヨウラン個体群動態調査
2	○	○	○	○	6月2日（土）	コクラン、イチヤクソウ個体群調査
3	○				6月16日（土）	物理オリンピック県予選（4名参加）
4	○	○	○	○	6月16日（土）	校内ホテル調査観察会（保護者を含む）
5			○	○	6月19日（火）	高校1年生田植え
6		○	○		6月24日（日）	市田塾主催学校見学会化学実験教室（60名）
7				○	7月8日（日）	里山支援チームによる学校見学会里山教室開催（150名） 同 科学教室開催（160名）
8	○	○			7月15日（日）	生物オリンピック県予選（7名参加）
9	○				7月16日（月）	化学オリンピック県予選（1名参加）
10		○	○		7月22日（日）	能開センター主催学校見学会里山教室（90名）
11	○			○	7月28日（土）	中学校1年生 第1回環境科学研修
12			○	○	7月28日（土）	第1回奈良学塾開催（60名）
13		○	○		8月7日（火）～9日（木）	SSH全国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）<ポスター発表賞受賞>
14		○	○		8月11日（土）～12日（日）	「サイエンススクエア2018」に実験出展（国立科学博物館）
15	○	○	○	○	8月16日（木）	サギソウ観察会1（個体群動態調査）
16	○			○	8月16日（木）～17日（金）	サギソウ夜間調査
17		○	○		8月16日（木）～18日（土）	福島県立福島高校との研究交流・福島市内調査（福島市内）
18	○				8月18日（土）	京大サマースクール（京都大吉田キャンパス）
19	○	○	○	○	8月21日（火）	サギソウ観察会2
20		○	○		8月26日（日）	京都大学東アジアサマースクール（2名参加）

No.	生徒区分				日 程	内 容・結果等
	SS 発展 生徒	SS 研究 チーム	科学部・ 他生徒	里山 支援 チーム		
21			○		8月28日（火）～29日（水）	科学部灯火採集
22			○	○	8月31日（金）	日経ウーマノミクス・フォーラム（3名参加）
23				○	9月9日（日）	文化祭での里山教室開催
24	○	○			9月23日（日）	京大への架け橋（京都大学、地下探査研究発表）
25	○	○		○	10月20日（日）	サギソウ結果数調査会
26	○	○	○		10月27日（土）	まほろばけいはんなSSHフェスティバル参加発表
27				○	11月18日（日）	数学オリンピック県予選（6名参加）
28	○				12月15日（土）～20日（木）	SSHベトナム海外研修派遣
29				○	2月2日（土）	中学校2年生 環境科学研修
30	○		○		2月5日（火）	高校第2学年 課題研究学年発表会
31	○	○		○	2月9日（土）	第2回奈良学塾「小学生科学教室」参加
32	○	○		○	2月16日（土）	本校SSH研究発表会でプレゼンテーション
33	○				2月19日（火）	高校第1学年SS課題研究基礎プログラムにSS発展コース生徒がプレゼンテーション
34	○			○	2月22日（金）	中学校1年生 第2回環境科学研修
35	○	○			3月17日（日）	奈良SSHフェスティバル（西大和学園高校主催）
36	○				3月22日（金）	日本森林学会 高校生ポスター発表

第4章 関係資料

I 平成30年度 第1回 運営指導委員会 議事録

開催日時 平成30年7月28日(土) 13時00分～15時00分 於 本校第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

京都大学大学院地球環境学学	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
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 (ご欠席)

本校職員

校長、高校教頭、中学教頭、事務長、入試広報部長(欠席)、SSH部長、SSH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) 本年度再申請結果について (2) 本年度事業計画について
(3) 協議 (4) 事業全体について、各委員よりご提言
- 5 諸連絡 6 閉会

【運営指導委員長の委嘱】 柴田昌三先生(京都大学大学院地球環境学学教授)

【協議・ご提言】

- (1) 本年度再申請結果について
 - ・新規の計画が課題研究に中心をおき、文系生徒や中学生に広げようという目標を立てていること及び評価方法を具体的に開発しているところに期待できる。
 - ・課題研究では、生徒が主体的に課題を発見して取り組めるような環境整備が必要。
 - ・SS発展コースを選択する生徒を増やすための手立てが必要。
- (2) 本年度事業計画等について
 - ・第1学年の新学校設定科目「SS物理基礎・SS化学基礎・SS生物基礎」を開設し、「学外サイエンス学習」を実施すると共に、第2学年からの「SS課題研究」に向けた基礎学習を行い、ルーブリックによる評価と検証を行う。
 - ・「森里海の連環学習」を開始し、「SS生物基礎」及び中学校第1・2学年での「環境科学研修」の内容を研究開発する。
 - ・三年次からの「中学校課題研究ジュニア」の実施に向けた研究開発を行う。
 - ・二年次からの「文系科学探究」及び「SS科学探究I」における課題研究実施に向けての指導計画の立案とパフォーマンス評価法の研究を行う。
 - ・二年次から設置するSS発展コースの「グローバルユニット」および「サイエンスユニット」における指導計画の立案を行う。
- (3) 各委員よりご提言等
 - ・課題研究では、科学的なものの見方や目的が不明瞭な点を感じられる。文系・理系共に、課題研究では、科学的思考力や論理的思考能力に加え、情報収集能力や情報整理能力をどのように育成し、向上させていくかを検討すべき。
 - ・課題研究ジュニアの実施にあたっては、興味・関心を育てることを第一に考えるべきであり、例えば大学院生を派遣してもらって指導に活かす等の方法もある。また、高校生が中学生に向けて優秀研究のみならず、すべての課題研究の発表を行い、ディスカッションさせることも必要。
 - ・本校のSSH事業の実施においては、「5年後、本校のSSH事業はどう求められているか」と「全国的なSSH事業の5年後の変化」を併せて見て、推進していく必要がある。

【諸連絡】 次回の運営指導委員会は平成30年2月16日(土)

Ⅱ 平成30年度 第2回 SSH運営指導委員会 議事録

開催日時 平成31年2月16日(土) 13時30分～15時30分 於 なら100年会館2F会議室

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環境システム学科	教授 養父志乃夫
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
大阪教育大学教員養成課程	教授 廣木 義久 (ご欠席)

本校職員

校長、高校教頭、中学教頭、事務長、入試広報部長、SSH部長、SSH副部長

1 開会 2 校長あいさつ

- 3 協議 (1) 本年度会計報告(事務長) (2) 次年度課題研究準備状況等(SSH部長)
(3) 質疑応答 (4) 次年度SSH全国生徒研究発表会出場チームの選定(SSH部長)
(5) 各委員よりご提言

【報告事項】

- (1) 本年度会計報告：900万円を予定通り消化できた。
- (2) 次年度課題研究準備状況等
 - ・次年度からは高Ⅱ生全員(文系・SSH系とも)課題研究に取り組むが、それに向けて、高Ⅰ生に対する「課題研究基礎プログラム」の実施案(高ⅡSS発展コース生による英語プレゼンの実施予定など)及び課題研究の評価法(ルーブリック・ポートフォリオ並びにパフォーマンス課題)の実施案の報告。
 - ・中3で実施している「卒論」を「SS課題研究ジュニア」として位置づけ、動き出すことの確認。
- (3) 本年度実施した「SS学外学習・SS出前講義・SS公開講座・SS国内研修・SSHベトナム海外研修」の実施概要の報告：
 - ・新たにSS学外学習に「高度情報科学技術研究機構」研修を新設したが、事前学習としてプログラミングについて学習して臨んだため、スムーズに効果的な研修ができた。
 - ・第5回のSS出前講義は、北海道胆振東部地震・豪雨のため講師のご都合がつかず中止された。
- (4) 「森里海の連環学習」の一環として、今年度から中学2年生にも環境科学研修を実施し、学校林の広大さとその環境保全活動に様々な工夫がなされていることを学習させた。
- (5) 新高ⅡよりSS発展コース生を「グローバルユニット」と「サイエンスユニット」に分けて取り組むことの確認及び、それに向けた試行として、今年度のベトナム海外研修では両ユニットに分かれて研修したことの報告。

【協議・ご提言等】

- (1) SSH研究発表会をうけて：研究発表では「グラフの有無」が重要な評価ポイントとなること、「研究の目的」と「結論」に整合性を持たせるべきこと、「資料の引用」が明記されていないことなどをご指摘頂いた。これらの観点も、ルーブリックに取り入れるべきである。
- (2) 課題研究におけるルーブリックでは、正確さや公平さを欠く恐れがあるが、どうするか。
- (3) 課題研究におけるルーブリックの実施回数としては、高Ⅰの末で1回、高Ⅱで3回、高Ⅲで1回がよいのでは。特に、高Ⅰでは、学外サイエンス学習からも評価項目を盛り込むと良い。
- (4) 高Ⅰに向けた「課題研究基礎プログラム」における英語プレゼンには、ネイティブの教員もその場に臨むべき。
- (5) ベトナム海外研修では、あまり広範囲に移動することなく、1箇所に留まって科学的な取り組みをもっと深めるべき。また、参加生徒は、事前にテーマを設定し、それを調べに行くようなスタイルが望ましい。
- (6) 課題研究の継続性へのご提言：年度が変わっても、先輩の研究を後輩が受け継いで同一テーマをさらに深めていくような継続研究の重要性をご指摘頂いた。そのためにも、高Ⅰ生にはこれまで生徒が取り組んできた研究テーマのリストを提示してあげる等の工夫が必要。

【次年度SSH全国生徒研究発表会出場チーム】「ドブガイの垂下飼育について」に決定。

- 4 諸連絡 次年度第1回SSH運営指導委員会は7月27日(土)を予定

5 閉会

Ⅲ 学校法人奈良学園 奈良学園高等学校 平成28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

教科 科目	学級数	平成28年度													備考
		1			2					3					
		内部		理数	文系	SSH(理)系			文系	SSH(理)系			理数		
		特進	医進			特進	SS発展	医進		理数	特進	SS発展		特進	
学年															
類型・コースなど															
入学年度															
国語	国語総合	5	5	5						■3					
	現代文B				4	2	2	2	2	3	3	3	3	3	
	古典B				3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	
地理	世界史A	2	2	2											
	世界史B				●3	●2	●2	●2		◆4	●3	●3	●3		
	日本史A	◇2	◇2												
歴史	日本史B				●3	●2	●2	●2	●3	◆4	●3	●3	●3	●3	
	地理A	◇2	◇2												
	地理B				●3	●2	●2	●2	●3	◆4	●3	●3	●3	●3	
公民	倫理									◇2					
	政治・経済					●2	●2	●2		◆2	●3	●3	●3		
	現代社会				3	2	2	2	2						
数学	数学I	3	3	4											
	数学II				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	▲2					
理科	科学と人間生活														
	化学基礎	2	2	3		1					2				
	化学				※	1				※	2				
	物理基礎		2												
	物理					1					2				
生物	生物基礎										2				
	生物					▲2					▲4				
体育	体育	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	
	保健	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														
外国語	コミュニケーション英語I	4	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	
家庭	家庭基礎				2	2	2	2	2						
情報	社会と情報	○3	○3	○3											
	情報の科学	○3	○3	○3											
サイバエンス	(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	物理基礎・物理代替科目
	(学)SS生物				★3	★3	★3	★3	★3		★4	★4	★4	★4	生物基礎・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	
総合的な学習の時間		1	1	1	1	1	1	1	1						
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	
総計		37	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 SSH系の地歴については、2年・3年で同一科目を履修する ※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(高3へ継続) ★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・生物基礎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					

Ⅲ 学校法人奈良学園 奈良学園高等学校 平成29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

教科 科目	学級数	平成29年度													備 考				
		1			2					3									
		内部		理数	文系		SSH(理)系			文系		SSH(理)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					
国語	国語総合	5	5	5										■3					
	現代文B				4	2	2	2	2						3	3	3	3	3
	古典B				3	3	3	3	3						4	3	3	3	3
地理	世界史A	2	2	2															
	世界史B				●3	●2	●2	●2							◇4	●3	●3	●3	●3
歴史	日本史A	◇2	◇2																
	日本史B				●3	●2	●2	●2	●3						◇4	●3	●3	●3	●3
	地理A	◇2	◇2																
	地理B				●3	●2	●2	●2	●3						◇4	●3	●3	●3	●3
公民	倫理														◇2				
	政治・経済					●2	●2	●2							◇2	●3	●3	●3	
	現代社会				3	2	2	2	2										
数学	数学Ⅰ	3	3	4															
	数学Ⅱ				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						▲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																
	物理																		
	生物基礎		△2																
	生物				▲2										▲4				
体育	体育	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3					
保健	保健	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																		
外国語	コミュニケーション英語Ⅰ	4	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	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	2	2	2	2
家庭	家庭基礎				2	2	2	2	2										
情報	社会と情報	◇2	◇2	◇2															
	情報の科学	◇2	◇2	◇2															
サイバー	(学)SS基礎	3	3	3															
サイバー	(学)SS探究					1													
サイバー	(学)SS化学					★3	★3	★3	★3		★4	★4	★4	★4					化学代替科目
サイバー	(学)SS物理					★3	★3	★3	★3		★4	★4	★4	★4					物理基礎・物理代替科目
サイバー	(学)SS生物					★3	★3	★3	★3		★4	★4	★4	★4					生物基礎・生物代替科目
サイバー	(学)Science English	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	32・35	34	34	34	34					
総合的な学習の時間		1	1	1	1	1	1	1	1										
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 計		37	38	38	37	38	37	37	38	34・37	36	36	36	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 SSH系の地歴については、2年・3年で同一科目を履修する ※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 (高3へ継続) ★より2科目を選択					◆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・生物基礎2単位か生物4単位)を選択 ★より2科目を選択									

Ⅲ 学校法人奈良学園 奈良学園高等学校 平成30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

教科 科目	学級数	平成30年度													備考		
		1			2					3							
		内部		理数	文系	SSH(理)系			文系	SSH(理)系			備考				
		特進	医進			特進	SS発展	医進		理数	特進	SS発展		特進		医進	理数
国語	国語総合	5	5	5							■3						
	現代文B				5	3	3	3	3		3	3	3	3	3		
	古典B				3	3	3	3	3		4	3	3	3	3		
地理	世界史A	2	2	2													
	世界史B				●3	●2	●2	●2			◆4	●3	●3	●3			
歴史	日本史A	◇2	◇2		●3	●2	●2	●2	●3		◆4	●3	●3	●3	●3		
	日本史B				●3	●2	●2	●2	●3		◆4	●3	●3	●3	●3		
	地理A	◇2	◇2		●3	●2	●2	●2	●3		◆4	●3	●3	●3	●3		
	地理B				●3	●2	●2	●2	●3		◆4	●3	●3	●3	●3		
公民	倫理										2						
	政治・経済					●2	●2	●2			◆2	●3	●3	●3			
	現代社会				2	2	2	2	2								
数学	数学I	3	3	4													
	数学II				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		▲2						
理科	科学と人間生活																
	化学基礎										2						
	化学				※	★2	★2	★2	★2		▲	★3	★3	★3	★3		高2・3年継続履修
	物理基礎				1						2						
	物理				※	★2	★2	★2	★2		▲	★3	★3	★3	★3		高2・3年継続履修
	生物基礎				1						2						
	生物				2	★2	★2	★2	★2		4	★3	★3	★3	★3		高2・3年継続履修
体育	体育	2	2	2	2	2	2	2	2		3	3	3	3	3		
保健	保健	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																
外国語	コミュニケーション英語I	4	4	4													
	コミュニケーション英語II				5	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		
家庭	家庭基礎				2	2	2	2	2								
情報	社会と情報	○2	○2	○2													
	情報の科学	○2	○2	○2													
サイバ	(学)SS化学基礎	2	2	3													化学基礎代替科目
サイバ	(学)SS物理基礎	2	2	2													物理基礎代替科目
サイバ	(学)SS生物基礎	2	2	2													生物基礎代替科目
サイバ	(学)SS科学探究I					2	2	2	2								総合的な学習の時間代替科目
サイバ	(学)SS科学探究II										2	2	2	2			総合的な学習の時間代替科目
サイバ	(学)文系科学探究				1												総合的な学習の時間代替科目
サイバ	(学)SS発展					1											
教科・科目の計		34	34	35	34	36	35	35	36		32・35	34	34	34	34		
総合的な学習の時間		1	1	1	1												
特別活動	ホームルーム・アセンブリ	2	2	2	2	2	2	2	2		2	2	2	2	2		
総計		37	37	38	37	38	37	37	38		34・37	36	36	36	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 SSH系の地歴については2・3年 で同一科目を履修 ※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 (高3へ継続) ★より2科目を選択(高3へ継続)					◆より2科目を選択 ●より1科目を選択 ■の2科目か、▲の3科目を選択 理科は、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 ★より2科目を選択							

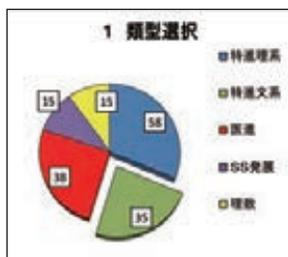
Ⅳ 平成30年度 生徒アンケートデータ

1 平成30年度 第1学年生徒アンケート

実施日 平成31年2月19日(火)

対象者 高校第1学年 回答生徒数157名

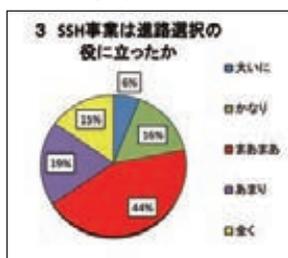
1 2年生での類型選択



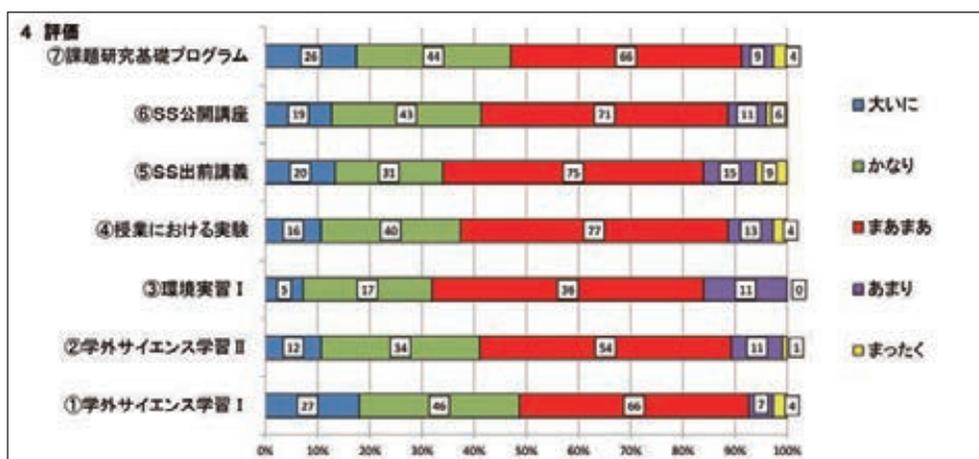
2 高校2年生への期待



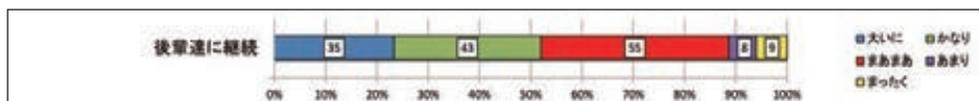
3 SSH事業は、あなたが分離塔の類型選択を考える時に、参考になったか



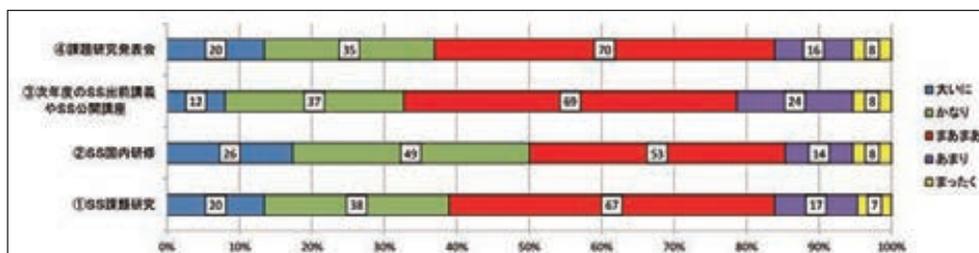
4 SSH事業の1年間の評価



5 改良を加えながら、SSH事業を後輩達に継続していくことは、科学への興味関心や好奇心を育てることにつながるか



6 2年生でのSSH事業の取組について、現在の期待度



2 平成30年度 第2学年 課題研究ルーブリック（自己評価）

2年()組()番 氏名()

物理・化学・生物・情報()班

分類	評価No.	評価項目	評価段階				あなたの評価段階
			4	3	2	1	
A チームとテーマ	1	チームづくり	積極的に自らの意見を述べ、他のメンバーを議論に巻き込めた	積極的に自らの意見は述べる事ができた	うなずく等傾聴する姿勢は見せたが、積極的に意見は述べなかった	議論に全く参加しなかった	
	2	研究テーマ	テーマの決定に向けての議論がなされ、テーマが決まっていた	少なくとも複数のテーマの提示があったが、議論はなくテーマが決まっていた	ある生徒のテーマ提示でテーマが決まった	テーマに関する提示がないまま研究が始まった	
B 研究	3	これまでに明らかにされている知見の活用(先行研究)	複数の情報源からこれまでに明らかになった考え方や研究内容を示し整理できた	複数の情報源からこれまでに明らかになった考え方や研究内容を示すことができた	一つの情報源からであるが、これまでに明らかになった考え方や研究内容を示すことが出来た	これまでに明らかになった考え方や研究内容を示せなかった	
	4	研究方法	目的とテーマに沿った研究方法を示し、分析の視点も示した	目的とテーマに沿った研究方法を示すことができた	目的とテーマに沿った研究方法を部分的に示すことができた	研究方法を示すことができなかった	
	5	結果の検討	研究で得られた情報をまとめ、類似点・相違パターンなど何らかの法則性や結果を示すことができた	研究で得られた情報を結果にまとめることができた	研究で得られた情報を部分的ではあるがまとめることができた	研究で得られた情報をまとめられなかった	
	6	章立て・表・グラフ・画像等	番号、タイトル、項目、単位等の書きわすれはなかった	番号、タイトル、項目、単位等の書きわすれが2カ所程度あった	番号、タイトル、項目、単位等の書き忘れが4カ所程度あった	番号、タイトル、項目、単位等の書き忘れが5カ所以上あった	
	7	結論(まとめ)	研究から明らかになったことについて記述し、これまで学んだ考え方や研究内容とある程度関連付けて説明できた	研究から明らかになったことについて記述し、これまで学んだ考え方や研究内容を用いて説明しようとした	研究から明らかになったことについての記述まではできた	研究から明らかになったことについての記述ができなかった	
	8	論文の出来	読みやすい文書で、きちんと論文がまとめられ、参考文献リストもある	読みやすい文書で、きちんとまとめた	読みやすい文章だがタイトルや筆者、章番号がきちんとまとめられなかった	読みにくい文章で、章番号も入れていなかった	
C 協働	9	情報の共有	課題研究に関するすべての情報をメンバーに伝達し、みんなで情報を共有できた	課題研究に関する情報を、かなりの程度メンバーに伝達し、情報を共有できた	課題研究に関する情報を一部メンバーに伝達し、情報共有も一部の共有であった	課題研究に関する情報をメンバーに全く伝達しなかった	
	10	グループ作業への参加	決められた作業以上の役割を果たした	決められた役割をほとんど果たした	決められた役割をあまり果たせなかった	決められた役割を全く果たせなかった	
※ 評価内容が完全に一致している必要はありません。自分が最も近いと思う評価段階の内容で判断してください。						評価合計	

V 表彰・発表の記録 (平成30年度)

- 平成30年度スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会表彰「ポスター発表賞」受賞

VI SSH通信「らしんばん」

SSH通信
らしんばん

平成31(2019)年 3月号
Vol.8 No.1
SSH通信部 編集

東京湾の環境

1. 高校1年生 学外サイエンス学習

高校1年生「SS物理基礎・SS化学基礎・SS生物基礎」における「学外サイエンス学習」では、教室を離れて大学や研究機関に出向き、講義の聴講や見学を通して幅広くサイエンスへの興味・関心を深めました。

・神戸大学素粒子論研究室・粒子物理学研究室研修…6/21(木)、6/26(火)、9/25(火)	・奈良県立橿原考古学研究所研修…11/13(火)、11/20(火)
・神戸大学理学部研修…9/20(木)	・医城フィールドワーク研修…11/20(火)
・大阪府立理農水研生物多様性センター研修…9/25(火)	・京都大学工学部研究科研修…1/17(木)
・京都府立大学生命環境学部付属農場研修…9/27(木)	・種原昆虫生態学研修…1/17(木)
・大阪府立理農水研水産技術センター研修…10/9(火)	・高度情報科学技術研究機構研修…2/12(火)
・大阪教育大学モダン物性研究室研修…11/1(木)	・天理大学附属天理参考館研修…2/14(木)

2. 高校1年生 環境実習

【田植え実習】6月19日に高校1年生が、校内の棚田にて田植えを行いました。校内の里山に残されていた棚田を整備・再生し、毎年田植えを行っています。講師の先生から棚田や里山の役割のお話を聞き、その後、苗の植え方を教わりました。生徒たちは恐る恐る鎌で田んぼの中に入り行き、ヌルヌルした感触や歩きにくさを実感していました。身動きがとりにくいな、苗を植え付ける作業に苦労していたようです。慣れない作業でしたが、上手く植え付けることができました。



3. 高校2年生 SSH国内研修

今年度も高校2年生を対象に、長期休み等を利用してSSH国内研修を実施しました。参加生徒たちは、全国各地で学びを深めました。

(1)「八重山諸島のサンゴの現状と未来」研修

7月13日(金)～17日(火)の4泊5日で高校2年生6名が八重山諸島で行われた研修に参加しました。初日は石垣島の環境省サンゴモニタリングセンターで、自然保護官の塚本先生による石西礁湖の自然再生の取り組みについての講義を受け、八重

- 1 -

山漁業協同組合サンゴ養殖研究班の小林先生によるサンゴ増殖実習を行いました。2日目は西表島に移動し、エコテラズ協会の徳岡先生の指導で漂着物の回収と漂流元の確認を行いました。また、野生生物保護センターで希少動物の保護についての研修を行いました。3日目からは再び石垣島でシュノーケリングやスキューバダイビングによりサンゴの観察実習を行いました。夜にもサンゴや魚類についての講義を受け、八重山諸島の生態系学習を堪能しました。私たちは世界に誇る石西礁湖のサンゴ礁と美しい海を保全していく義務があると実感しました。

(2)「海洋学(漁業から海底探査まで)まるごと」研修

8月1日(火)～3日(木)の2泊3日で高校2年生5名が東京海洋大学で行われた研修に参加しました。大学では講義の受講や実習を行ったり、大学内のマリサイエンスミュージアムを見学したりしました。とくに魚類学実習では、魚類学研究室の河野先生と大学生のT.Aによる指導の下、魚の透明標本を顕微鏡で観察して、成長とともに見られる骨格の形態変化を学びました。魚類に関することのみならず、海底資源、海洋性スポーツなど、さまざまな側面から「海」を見つめる研修を受け、その奥深さを感じることができました。

(3)「環境指標」研修

8月1日(火)～3日(木)の2泊3日で高校2年生2名が神戸大学海事科学部で行われた研修に参加しました。内海環境教育研究センターの浅岡先生による指導の下、イオンクロマトグラフによる陽イオンの定量、有機物濃度の分析についての講義を受け、陽イオンの検量線作成を行いました。その知識をもとに、課題研究でテーマとしている里山の樹幹流や林内雨・林外雨などのイオン濃度測定を行いました。予想していた結果が得られず考察が難しかったですが、純粋にデータを読み取ることを学び、議論を重ねることができました。

(4)「電気エネルギー」研修

8月6日(月)～7日(火)の1泊2日で高校2年生3名が大阪大学工学部で行われた研修に参加しました。太陽光電池や発電特性に関する講義を聴講したあと、井瀧先生、三浦先生による指導の下、動作実験や仮装回路を用いた実験などに取り組みました。また、実際に発電機を使用して効率のよい発電の状態に調整する方法などを学び、電気回路についての理解を深めることができました。

(5)「コウノトリと共生」研修

8月6日(月)～9日(木)の3泊4日で高校2年生4名が兵庫県豊岡市で行われた研修に参加しました。コウノトリの郷公園で獣医師の松本先生の講義を受け、公園の見学と個体識別の実習を行いました。コウノトリと共生を目指し、豊岡市をあげてどのような取り組みをしているのかを学び、NPO法人コウノ







- 2 -

トリ湿地ネットの佐竹先生指導の下、戸島湿地や田結川の魚類調査や、放棄田を湿地に再生する実習を行いました。コウノトリの野生復帰のみではなく、人間とどのように共生するのか、地域の農業・経済・治水も含めて考える必要があることを実感しました。

(6)「北限のサンゴ(ミドリシ)産卵」研修

8月24日(金)～26日(日)の2泊3日で高校2年生6名が静岡県沼津市内浦湾で行われた研修に参加しました。静岡県内水産漁業協同組合連合会専務理事の川嶋先生の指導の下、シュノーケリングの習熟実習や北限サンゴ、中部日本の魚類相についての講義の聴講を行いました。2日目からは海に潜ってサンゴや魚類の観察実習を行い、実際に海底に生息するサンゴを観察することができました。夜間も水槽に入れているサンゴ塊の観察を行い、産卵を誘発する実験も行いましたが、残念ながら産卵のようすを観察することはできませんでした。生物を用いる実験はとくに、つねに成功するものではないということを経験することもできました。

(7)「植物育種をまるごとゲット」研修(予報)

3月15日(金)～17日(日)の2泊3日の予定で、大阪府立大学の文化園で研修を行うことになっています。植物の品種改良の基礎となる植物遺伝育種講義の受講と、実際に多様な植物を使っての育種実習を行う予定で、ガーデン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。

4. SSH出前講義とSSH公開講座

「SSH出前講義」は、近隣の国立大学と連携し、平日の放課後に高校生を対象に実施しています。「SSH公開講座」は、全国から講師を招いて、土曜日の放課後に余裕を持って実施する講座で、保護者の皆様にも参加して頂けます。本年度は以下の計5講座・3講座が行われました。

(1)第1回 SSH出前講義「コケ植物の世界」

6月12日(火) 大阪教育大学 野矢一先生
日本にも豊富な種類が生息している身近な植物でありながらあまり詳しくは知られていないコケ植物について、生活環境や体の構造などの特徴をわかりやすく説明していただき、園芸や医薬品などわれわれの生活にも深く関係していることも紹介していただきました。講義後、ゼミコケの胞子と無性芽の顕微鏡観察も実習を行いました。

(2)第2回 SSH出前講義「地球環境を観測する窓・南極観測」

7月27日(金) 大阪教育大学 小西啓之先生
南極観測隊に参加された経験をもとにお話をされ、南極の気候や現地でされている二酸化炭素やオゾンホール観測について、写真や動画を交えながら紹介していただきました。オーロラや白夜などの珍しい自然現象についても説明していただきました。また、南極で使用されていた靴や、現地で採取した氷などに実際に触れる機会も提供していただきました。




- 3 -

(3)第3回 SSH出前講義「化学と生物、そして社会の接点」

9月21日(金) 大阪教育大学 片桐 昌直先生
薬物代謝を題材に、酵素の反応について講義していただきました。酵素反応が生体内では重要であり、身近な頭痛薬やタムフルがどのように効くのか、酵素がどのように働くのか、またどのように薬物が阻害されるのかを説明していただくとともに、これらの科学研究が特許として実を結び、わたしたちの生活にも役立っていることを実感しました。

(4)第4回 SSH出前講義「20世紀の物理学 原子核の発見がもたらしたもの」

9月28日(金) 大阪教育大学 越前 國雄先生
古代ギリシアの原子論から現代の量子力学までの物理学の歴史を概観しながら、最近100年間に進展した原子の考え方が自然法則解明にどのように関わってきたのかを講義していただきました。原子核の理解が宇宙の理解にもつながることを実感し、科学の奥の深さを垣間見ることができました。

(5)第5回 SSH出前講義「冬の星空で探る星の一生」

2月2日(土) 大阪教育大学 松本 桂先生(訪問講義)
講義では、太陽も他の恒星も核融合反応で光を放っていること、核融合する物質がなくなれば寿命を迎え、大きさに応じて超新星爆発を起こしてブラックホールになったり白色矮星になったりすることを学びました。研究室の51cm天体望遠鏡を使って、オリオン大星雲、ペテルギウス、シリウスなどを観測しました。

(1)第1回 SSH公開講座「乳幼児の心理学ーヒトの行動の起源を探るー」

10月27日(土) 立命館大学 矢藤 優子先生
乳幼児心理学をテーマにお話をされ、生まれたばかりの赤ちゃんでも動物の顔を見分けたら、発音を聞き分ける能力があるという研究結果を、動画も交えながら紹介していただきました。

(2)第2回 SSH公開講座「医学と生命科学ー臨床医と研究者の立場からー」

2月9日(土) 宮崎大学 武谷 立先生
医師としてだけでなく、研究医や、中にはNPO法人を設立して海外で活躍する人もいます。道は無限に広がっていることを紹介されました。ご専門の薬理学の研究者としての立場からは、カフェインの例を挙げ薬物をわかりやすく解説していただきました。

(3)第3回 SSH公開講座「地震の予知はなぜ難しいのか?」

2月16日(土) 京都大学大学院 後藤 忠徳先生
地震の脅威にさらされている日本列島において、確かな地震の予知がどうしてもできないのが、そもそも地震とはいったいどのような現象なのか、予知の精度を高めるためにどのような研究や調査が行われているのか、果たして地震の正確な予知は可能なのか、という疑問に一つ一つ答えていただいているように解説していただきました。








- 4 -

平成30年度指定
スーパーサイエンスハイスクール 研究開発実施報告書
第1年次（平成30年度）

発行日 平成31年3月

発行 学校法人奈良学園 奈良学園中学校・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

