



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5年次

令和5年3月



は じ め に

奈良学園中学校・高等学校

校長 河 合 保 秀

<本校の紹介>

本校は、昭和54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、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、現在に至っています。中学校4クラス、高等学校5クラスを標準とし、約1060名の生徒が学んでいます。

<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、本年度は第Ⅱ期の5年目でした。第Ⅱ期では、第Ⅰ期の成果を踏まえつつ、次のア～ウを中心とした新たな取組を進めています。

ア 課題研究（高等学校）の充実

- 評価方法として、ルーブリック、ポートフォリオなどを取り入れる。
- 科目「文系科学探究」を設け、文科系においても課題研究を行う。

イ 中学校、高等学校の6年間を見据えた教育課程

- 中学校第1、2学年及び高等学校第1学年の生徒が校内の里山をフィールドとして環境科学研修・実習を行う。
- 中学校3年生一人一人が作成する「卒業論文」を「SSH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る。
- 「矢田の丘里山探究クラブ」を創設し、生徒の課題発見・解決能力と、学年を横断して協働する力を養う。

ウ より志の高い生徒を対象とした「SSH発展コース」（高等学校）の改善

「SSH発展コース」を、ベトナムでの海外サイエンス研修を行う「グローバルユニット」と、課題研究等を深める「サイエンスユニット」の2つのユニットに分ける。

なお、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、第Ⅰ期から継続して実施しています。

本年度はコロナ禍も3年目を迎え、可能な限りの対応をしつつ、新たな国内研修を模索・実施してきました。また、これまで見送ってきた海外研修も3年ぶりに実施したところです。今後もwithコロナに対応しながら、より積極的に探究活動に取り組んでいきたいと考えております。

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

❶ 令和4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）	4
❷ 令和4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	10
❸ 研究開発実施報告書（本文）研究開発の概要	17
＜研究テーマ1 課題研究を中心とした教育課程の研究開発＞	24
Ⅰ 第1学年 学外サイエンス学習	24
1 神戸大学理学部 素粒子論研究室	26
2 京都大学文学部文学研究科 斑鳩フィールドワーク	27
3 奈良県立橿原考古学研究所	28
4 大阪府立環境農林水産総合研究所水産技術センター	29
Ⅱ 第1学年 「SS課題研究基礎プログラム」	31
Ⅲ 第2学年 SS科学探究Ⅰ・文系科学探究「SS課題研究」	32
1 理系課題研究	32
2 文系科学探究	33
Ⅳ 「SS出前講義」・「SS公開講座」	34
1 第1回 SS出前講義	35
2 第2回 SS出前講義	36
3 第3回 SS出前講義	37
4 第4回 SS出前講義	38
5 第1回 SS公開講座	41
6 第2回 SS公開講座	42
7 第3回 SS公開講座	43
8 第4回 SS公開講座（予報）	43
Ⅴ 中学生 「SS課題研究ジュニア」	45
＜研究テーマ2 科学技術系のトップランナーを目指す探究心の育成＞	46
Ⅰ 第2・3学年「SS発展コース」の編成	46
1 SSHベトナム海外研修	47
2 STEEEMプログラム	48
Ⅱ 「SS国内研修」	50

1	東京海洋大学「海の科学」研修	51
2	＜森の連環＞「水源地の森」保全研修	52
Ⅲ	矢田の丘里山探究クラブ	54
Ⅳ	科学オリンピック	56
Ⅴ	部活動等の充実の取組	58
Ⅵ	奈良学カフェ	60
＜研究テーマ3 「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＞		61
Ⅰ	中学生環境研修	62
Ⅱ	環境科学実習	65
Ⅲ	近畿SSH環境活動フォーラム	67
Ⅳ	奈良学塾	69
＜研究テーマ4 SSH課題研究におけるパフォーマンス評価の開発＞		71
＜研究テーマ5 卒業生が学校のSSH事業に参画することによって卒業後も成長できる システムの開発＞		74
前回の中間評価指摘事項への対応状況		76
組織的推進体制		77
④	関係資料	80
Ⅰ	令和4年度 表彰の記録	80
Ⅱ	令和4年度 高校2年生 課題研究テーマ一覧	81
Ⅲ	令和4年度 アンケートデータ	82
1	中学校第3学年 生徒アンケート	82
2	高校第1学年 生徒アンケート	84
3	高校第2学年 生徒アンケート	86
4	教職員アンケート	88
Ⅳ	令和4年度 運営指導委員会議事録	90
1	第1回 運営指導委員会議事録	90
2	第2回 運営指導委員会議事録	91
Ⅴ	教育課程表	92
Ⅵ	SSH通信「らしんばん」	96

① 令和4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

(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

ア 高校生全員が「文系科学探究」「SS科学探究Ⅰ・Ⅱ」において課題研究を行う。その充実のために、個々人のサイエンスへの興味関心を高める学校設定科目を設ける等、中高6年間を見通したカリキュラムを策定する。

イ より高い志を持つ生徒をさらなる高みに導くため、第2・3学年に「SS発展コース」を設け、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。

ウ すべての教科でICTを導入し、探究的な活動を取り入れた学習指導を展開する。

The diagram illustrates the curriculum structure for Super Science High School research development, organized by grade (1st, 2nd, 3rd year) and system (Literature, SSH/Science).

1st Year (Yellow background):

- SS物理基礎・SS化学基礎・SS生物基礎

2nd Year (Green background):

- 文系科学探究
- SS科学探究Ⅰ
- SS発展
- SS課題研究中間まとめ発表会

3rd Year (Orange background):

- SS課題研究論文集・英語研究論文集の刊行
- SS科学探究Ⅱ
- SS発展

Systems:

- 文系 (Literature)
- SSH(理)系 (SSH/Science)

Goals:

- 様々なSS課題研究支援事業 (Various SS research support activities)
- トップランナーの育成 (Cultivation of top runners)
- 生徒全員への課題研究の広がり (Expansion of research to all students)

(2) 京都大学が提唱する「森里海の連環学習」を本校の環境学習に取り入れ、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。

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

(4) 卒業生が学校のSSH事業に参画することによって、卒業後も成長できるシステムを開発する。

③ 令和4年度実施規模

高等学校：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。課題研究については、全コース・類型の生徒が第2学年から取り組む。

(普通科)コース	類型	第1学年		第2学年		第3学年	
		生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数
理系	特進コース 文系	128	4	41	1	52	2
	特進コース 理系			52	2	57	3
	特進コース SS発展コース			14		12	
	理数コース			51	2	31	
	医進コース			38	1	38	1
合計		199	6	196	6	190	6

高等学校には、次の4つのコースが併存している。

- ・特進コース（3～4クラス、中高6年一貫教育対象生徒）
- ・SS発展コース（特進コースのうち、「SS発展」を履修する生徒）
- ・理数コース（1～2クラス、高等学校から入学した生徒）
- ・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等を目指す生徒）

中学校：課題研究ジュニアと環境研修に関しては、中学校の生徒全員も対象とする。

	第1学年		第2学年		第3学年	
	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数
中学校	155	4	164	4	157	4

	生徒数	学級数
中高合計	1061	30

④ 研究開発の内容

○研究開発計画

第一 年 次	＜研究事項・実践内容＞ ア 第1学年で学校設定科目「SS物理基礎・SS化学基礎・SS生物基礎」を開設した。第2学年からの課題研究に向けた基礎スキルの養成「学外サイエンス学習」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、アンケートを実施してその効果を検証した。 イ 「森里海の連環学習」を、高等学校第1学年「SS生物基礎」における環境科学実習及び中学校第1・2学年での環境研修で実践した。 ウ 中学校第3学年で実施の「SS課題研究ジュニア」の準備に入った。 エ SSHベトナム海外研修を実施し、効果を検証した。 オ SS国内研修を実施し、効果を検証した。 カ SS出前講義及びSS公開講座を開催し、効果を検証した。 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」を開催し、効果を検証した。 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」を活用し、その成長を検証した。 ケ SS研究チームの活動の充実に向けて、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した。 コ 二年次からの「文系科学探究」及び「SS科学探究Ⅰ」における、課題研究の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に入った。 サ 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及びサイエンスユニットにおける指導計画の立案に入った。 シ 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・検証を行った。
第二 年 次	第一年次の計画を継承した上で、以下の計画を実施に移した。 ＜研究事項・実践内容＞ 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」の実施と検証を行った。パフォーマンス評価法を用いた評価については、実践を通して改善を図った。

第二 年 時 (続 き)	イ 第2学年SS発展コースに「グローバルユニット」と「サイエンスユニット」を編成して、効果を検証した。 ウ 「森里海の連環学習」をSS国内研修にも取り入れ、その効果を検証した。 エ 進路指導部と連携し、地域企業研究者との交流「奈良学カフェ」を開催した。 オ 校内SSH委員会、運営指導委員会において、「SS課題研究」とSS発展コースの各ユニットの取組を中心にSSH事業の評価・検証を行った。
第三 年 次	第二年次の計画を継承した上で、以下の計画を実施に移した。 ＜研究事項・実践内容＞ ア 第3学年「SS科学探究Ⅱ」における「SS課題研究」を実施した。パフォーマンス評価法については、実践を通して常に改善を図る。 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」の評価と検証を行った。次年度以降も実践を通して常に改善を図る。 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」の評価と検証を行った。次年度以降も実践を通して常に改善を図る。 エ 中学校第3学年生徒に対して「SS課題研究ジュニア」を実施した。この取組により、高校2年生時に実施する課題研究における仮説とその検証方法の設定、論文作成の作法等を学んだ。 オ 今までの成果を集約した、中学校第3学年生徒による「SS課題研究ジュニア論文集」、高校第3学年生徒全員の「SS課題研究論文集」とSS発展コースグローバルユニット生徒の「英語研究論文集」を刊行した。 カ 第Ⅱ期中間評価を受けた。指摘事項における対応については76ページを参照。 キ 校内SSH委員会、運営指導委員会において、「SS科学探究Ⅱ」の取組と「SS課題研究」におけるパフォーマンス評価を中心に評価・検証を行った。
第四 年 次	第三年次の計画を継承した上で、以下の計画を実施に移した。 ＜研究事項・実践内容＞ ア 第Ⅱ期中間評価の評価等を踏まえ、研究開発の内容と方法の改善に着手した。 イ 「森里海の連環学習」を中心とした他校生徒・教員との交流会「近畿SSH環境活動フォーラム 2021」を実施し、これまでの里山での保全活動の普及と情報の共有を行った。 ウ コロナ禍における新しい取組として、SSH事業の県内実施を模索し、SS国内研修や学外サイエンス学習で新規のプログラムを構築した。 エ 4年間のSSH事業による生徒と教員の変容を、アンケートを実施して把握した。 オ 校内SSH委員会・SSH部部会、運営指導委員会において、第Ⅱ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・検証を行った。
第五 年 次	第四年次の計画を継承した上で、以下の計画を実施に移す。 ＜研究事項・実践内容＞ ア 5年間の研究開発の成果と課題をまとめ、さらに生徒の資質を伸ばすための取組を模索して、第Ⅲ期SSH事業への継続申請を行った。 イ 校内SSH委員会・SSH部部会、運営指導委員会において5年間のSSH事業の評価・検証を行った。 ウ SSH卒業生の動向調査を行い、「矢田の丘里山支援チーム」の今後の活用について検証した。

○教育課程上の特例

本研究開発を効率的でより発展性のあるものにするため、学校設定教科「スーパーサイエンス」

を開設し、4 ページの図で示したように、全生徒が課題研究に取り組む教育課程を編成している。

学科	開設する教科・科目等		代替される教科・科目等		対象
	教科・科目名	単位数	教科・科目名	単位数	
普通科	スーパーサイエンス・SS物理基礎	2	理科・物理基礎	2	第1学年全員
	スーパーサイエンス・SS化学基礎	2・3	理科・化学基礎	2・3	第1学年全員 (令和3年度までに入学した理数コースは3単位)
	スーパーサイエンス・SS生物基礎	2	理科・生物基礎	2	第1学年全員
	スーパーサイエンス・文系科学探究	1	総合的な探究の時間	1	第2学年特進コース文系
	スーパーサイエンス・SS科学探究Ⅰ	2	総合的な探究の時間	2	第2学年特進コース理系、SS発展コース、医進コース、理数コース

○令和4年度教育課程の内容のうち特徴的な事項

学科・コース	第1学年		第2学年		第3学年		対象
	教科・科目名	単位数	教科・科目名	単位数	教科・科目名	単位数	
普通科文系	スーパーサイエンス・SS物理基礎	2	スーパーサイエンス・文系科学探究	1	—	—	文系選択者全員
普通科理系	スーパーサイエンス・SS化学基礎	2	スーパーサイエンス・SS科学探究Ⅰ	2	スーパーサイエンス・SS科学探究Ⅱ	2	理系選択者のうち、SS発展コース以外の者
	スーパーサイエンス・SS生物基礎 ※文理共通	2		2		2	
			スーパーサイエンス・SS科学探究Ⅰ スーパーサイエンス・SS発展	1	スーパーサイエンス・SS科学探究Ⅱ	2	SS発展コースの者

○具体的な研究事項・活動内容

- ア 中学校第1学年では年間2回、中学校第2学年では年間1回の環境研修を継続して、体験的な「森里海の連環学習」を進めた。
- イ 高等学校第1・2学年では、「生物基礎」内容の環境科学実習を、本校の校地と棚田を用いて行い、より実践的な実習を行った。
- ウ JSTの本年度SSH交流会支援を得て、「近畿SSH環境活動フォーラム」を本校及び本校里山で昨年に引き続き実施した。昨年度に引き続き「オンライン活動発表会」を実施し、遠方からの参加も可能とした。近隣の高校および交流のある高校4校から生徒計28名の参加を得た。

- エ 高校生全員を対象に、課題研究実施のために編成した、学校設定科目「ＳＳ物理基礎（２単位）・ＳＳ化学基礎（２単位、令和３年度までに入学した理数コースは３単位）・ＳＳ生物基礎（２単位）」を第１学年に課し、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。
- オ 高等学校第２学年生徒全員に「ＳＳ課題研究」を課し、中学校第３学年・高等学校第１学年・第２学年対象の各中間発表会を実施した。
- カ 「ＳＳ課題研究」の評価システム「パフォーマンス評価」について、昨年までに作成した教員用ルーブリックの見直しを進め、ＳＳ科学探究Ⅰの評価にも適用した。また、生徒間の相互評価を実施し、互いに意見し合う場を設けた。
- キ より高い志を持つ生徒を高等学校第２・３学年の「ＳＳ発展コース」に集め、科学技術系のトップランナーを目指すより高度な探究心を育成した。
- ク 高等学校第２学年ＳＳ発展コースの生徒が中学生環境研修にＴＡ（ティーチングアシスタント）として参加し、中学生を指導することで指導力と発信力を早期から伸ばすことができた。
- ケ 高等学校第２学年ＳＳ発展コース生徒にのみ実施していたアイエスエイ関西支社「ＳＴＥＥＥＭプログラム」（４８ページに詳述）に他コース生徒の希望者も参加し、学年で２２名が参加した。このプログラムは年間８回実施し、課題研究について英語で海外の学生に向けてプレゼンテーション発表などを行った。
- コ 高等学校第２学年希望者対象のＳＳ国内研修を、２箇所の研修先の協力を得て実施した。
- サ 科学の興味の裾野を広げる活動として、里山を使った探究活動に興味のある生徒を募集し「矢田の丘里山探究クラブ」を実施した。第２期となる今年度は中学１年生から高校１年生まで、１２名の参加者を得た。
- シ 科学オリンピック予選への出場を希望する生徒に向け、昨年度に引き続き生物学オリンピック講習を実施し、５名の参加を得た（５６ページ参照）。
- ス 様々な事業に、卒業生ＳＳＨ支援組織「矢田の丘里山支援チーム」のＴＡ支援を常に得られる体制を構築した。
- セ 大学の先生を学校に招いて講義をしていただく「ＳＳ出前講義」の取組を継続し、今年度は４名の講師の先生に実施をしていただいた。生徒計２２９名の参加を得た。
- ソ 生徒と保護者がともに学ぶ「ＳＳ公開講座」を、年４回実施した。令和２・３年度はコロナ禍で実施できなかったため、新たに卒業生や本校にゆかりのある科学者による講演会として実施する形に改めて実施した。第３回までで、生徒計２２５名、保護者計６６名の参加を得た。
- タ 同様に「奈良学塾」などの地域交流事業についても、コロナ禍でもできる限り実施をし、年間２回の実施がなかった。応募も多数あり、抽選で各回２０組の小学生とその家族に参加いただいた。
- チ ＳＳＨ運営指導委員会を６月と２月の２回開催し、委員から多くのご提言をいただき、後期及び次年度の取組の見直しを行った。とくに、第１回の開催を例年の７月から１ヶ月前倒しして実施し、夏のＳＳＨ生徒研究発表会での発表生徒を指導いただき、教員全員で見学することで探究活動指導の研修会として実施した。

⑤ 研究開発の成果と課題

○研究成果の普及について

- ア 本校ホームページにＳＳＨ関連事業の実施のようすを掲載した。また、「奈良学塾」など、保護者や地域の方々が参加できる行事の開催案内や募集をホームページ上で行い、学校内外の交流窓口として活用している。
- イ 「研究開発実施報告書」や「生徒研究論文集」、「英語版生徒研究論文集」等の刊行物を全国ＳＳＨ校、並びに奈良県下の全高等学校に送付した。また、個人情報削除の上、ホームページ上での公開も行った。

- ウ 生徒と保護者に向けた、SSHの1年間の活動を紹介するリーフレット「らしんばん」を配布し、活動への理解を深めた（96 ページに掲載）。
- エ 関係者や保護者に向けた、1年間のSSH活動の報告会を、今年度は校内の研究発表会で実施した。
- オ HPや紙面・マスコミ等を通して研究成果の公表機会と生徒・教員の発表を増やして、成果の普及に努めた。
- カ 本校HPのリニューアルにともない、探究活動で使用した教材の公開を開始した。今後も充実に努めていく。

○実施による成果とその評価

詳細な内容は別紙様式2-1および③実施報告書（本文）で後述するが、コロナ禍で制限されていた中においても、上述④の具体的な研究事項・活動内容のうち、とくにウ・ケ・コにおいては、昨年度に引き続きオンラインの活用による事業展開を行うことができた。ただ、やはり実地での交流や体験はオンラインでは代替できないものであり、アンケート等でも満足度は大きく異なることが多い。とくに本校の活動では実地で実施してこそ価値のある活動が多いため、安易なオンライン代替は不可能であると感じるところも多かった。

○実施上の課題と今後の取組

<実施上の課題>

- ア 奈良県教育委員会より提示された「新型コロナウイルス感染症にかかる学校教育活動に関するガイドライン（令和4年7月5日改訂）」において、これまで不可とされていた「泊を伴う活動」が可となったが、時期的に夏期休業期間中の活動に間に合わせることはできなかった。
- イ オンラインの活用については、教員間での知識・技量の差が大きい部分もあり、課題研究指導への活用では、担当教員の違いによる均質化が難しいという側面が垣間見えた。

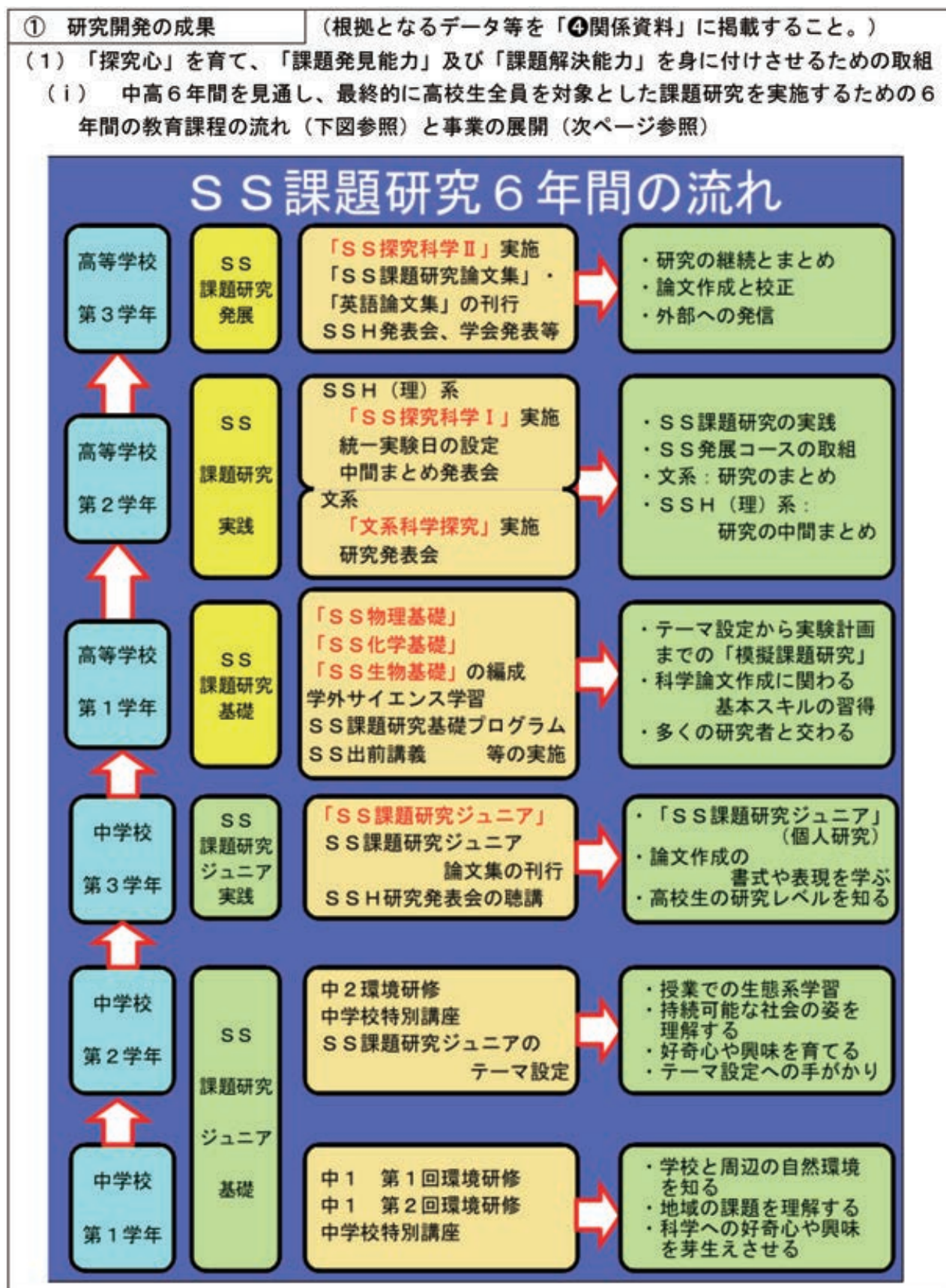
<今後の取組>

- ア 「森里海の連環学習」を基礎にした、中学校第1・2学年対象の環境研修を継続し、高等学校第1学年と第2学年（生物選択者）のための環境実習プログラムを確立していく。
- イ 中学校第3学年生徒に課す「SS課題研究ジュニア」の中でのテーマ設定以前の事前指導のための教材開発に着手する。
- ウ 高等学校第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取組を継続する。今年度、3月に海外研修を、例年よりも軽量化した内容で再開し、今後の本格再開へと繋げる。
- エ 文系科学探究のカリキュラムを不断に見直し、最終的な目標（ビッグデータの活用やコンテストへの応募など）に向けて必要な課題（外部講師の活用）を洗い出し、検証を行う。
- オ オンラインの活用については、本校内のICT教育推進委員会との協力のもと、課題研究を指導する教員全体での知識の共有を行い、指導の均質化を図る。

⑥ 新型コロナウイルス感染症の影響

前項で述べたとおり、「新型コロナウイルス感染症にかかる学校教育活動に関するガイドライン（令和4年7月5日改訂）」が奈良県教育委員会より公表され、コロナ禍による制限が徐々に緩和されていった。これにより、泊を伴う活動（海外研修）や校外の方々を招いて実施する活動（奈良学塾やSS公開講座等）を再開することができたが、ガイドラインの改訂が夏期休業直前であったことや施設によっては入場制限が継続されていたため、完全な事業の再開にまでは至らなかった。

② 令和4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



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「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、課題研究を中心とした教育課程の研究開発。
- 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。

**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
- ・SS課題研究発表会
- ・SSH全国生徒研究発表会

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（各2単位）
・学外サイエンス学習
・教科「情報」「公民」「数学」

第2学年・文系科学探究Ⅰ（2単位）
・SS科学探究Ⅱ（2単位）

第3学年・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**

- ・SS発展コース
- ・グローバルユニット
- ・サイエンスエミナ
- ・STEEMJプログラム
- ・SS国内研修
- ・科学リテラック予選出場支援
- ・SS研究チーム育成
- 「矢田の丘里山探究クラブ」

成長

**探究心
課題発見能力
課題解決能力
の育成**

支援

科学教育
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**

成長

卒業生「矢田の丘
里山支援チーム」
の成果を継続

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
ルールブリックを用いた評価 基礎・実践・発展の3種類のルールブリックを用いた自己評価と繰り返し評価のスパイラル効果	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、ファイリング	パフォーマンス課題 ・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 ・文章表現能力 ・論文評価 ・プレゼンテーションの内容と話し方

森里海の連環学習

奈良学園中学校

長期にわたるSSH事業のもり上がり

(ii) 課題研究を中心とした教育課程の編成と実践

- 研究開発課題に「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」を掲げ、目標に「課題研究を中心とした教育課程構築を目指す研究開発」を設定して、6年間の中高一貫教育の利点を活かしたカリキュラムを展開している。

- 中学校第1・2学年及び高等学校第1学年生徒を対象に、「森里海の連環学習」に基づく環境研修・環境科学実習を実施している。その成果はワークシートを作成することで成長の度合いを計っているが、科学への興味や好奇心、あるいは中学校第3学年で取り組む「SS課題研究ジュニア」への手がかりを掴んだことがわかる。

また、中学校の環境研修は14年間継続しており、すべての教員が実施に携わった経験をもち、全校的な指導体制を確立している。加えて、卒業生「矢田の丘里山支援チーム」及び高等学校第2学年SS発展コースの生徒をTAとして参加させることで、中学生に対する指導力と発信力を成長させることにも寄与している。

- 高等学校第1学年では、学校設定科目「SS物理基礎・SS化学基礎・SS生物基礎（各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、生徒は研究者との交流や、科学の基本スキルを学ぶ機会を得た。

学外サイエンス学習は、課題研究に取り組む前段階においてサイエンスに対する興味・関心の裾野を広げる目的で実施しており、本年度は4つの大学・研究機関等の協力を得て6クラスのべ335名が参加した（これとは別に1件2クラス65名の参加する学外サイエンス学習を企画していたが、学校行事との兼ね合いで中止となった）。とくに神戸大学理学部素粒子論研究室からは本校に講師をお招きし、「素粒子と宇宙」という出前講座を高校1年生全員に対して実施していただいた（26ページ参照）。

SS課題研究基礎プログラムは、学校設定科目「SS物理基礎・SS化学基礎・SS生物基礎」の時間を使い、第2学年以降で取り組む「SS課題研究」の基本スキル等を身に付けるプログラムで、第1学年生徒全員を対象に、本年1～2月に実施した。1月26日に「高校2年生課題研究中間まとめ発表会」を実施し、第1学年生徒は、第2学年から始まる「SS課題研究」の内容を理解した。2月9日に「課題研究の進め方」講座を実施し、テーマ設定や実験方法のスキルを学んだ（31ページ参照）。

- 高等学校第1学年の学校設定科目「SS生物基礎」では、環境科学実習を実施した。この実習では、本校の里山での棚田稲作実習を実施し、生徒は田植え・稲刈り・脱穀を経験することで、森里海の連環や持続可能な循環型の取組を実践的に理解した（65ページ参照）。
- 令和元年度より第2学年において「文系科学探究」を設置し、文系・理系ともに全員が課題研究に取り組む教育課程を整えた。

学年	適用コース		科目名	単位数	備考
第1学年	全員		SS物理基礎	2	必修
			SS化学基礎	2	必修
			SS生物基礎	2	必修
第2学年	特進コース文系		文系科学探究	1	文系必修
	理系	特進コース	SS科学探究I	2	理系必修
		医進コース			
		理数コース			
	特進・SS発展コース		SS科学探究I	2	コース選択者必修
			SS発展	1	

第3 学年	理系	S S 科学探究Ⅱ	2	理系必修
----------	----	-----------	---	------

(iii) 高等学校第2・3学年に「S S 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。

- ・高等学校第2・3学年の理系に「S S 発展コース」を設置し、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。例年、本コースの生徒は、学校設定科目「S S 発展」で「グローバルユニット」と「サイエンスユニット」に分かれて探究活動を行っていた。しかし、海外への渡航が制限される中で、一時的に全員をサイエンスユニットに配属することで、国内での研修をメインとしながら海外の学生ともオンラインにて学術交流を行う活動に切り替えた。

また、今年度の活動では、オンライン等を活用しての学術交流も活発に行い、大学や研究機関から助言をいただく機会も多く得られた。

課題研究名	助言をいただいた大学・機関
校内サギソウ群落の研究	愛知教育大学 理科教育講座
小水力発電による電力供給 (文系科学探究)	生駒市地域活力創生部 SDGs 推進課

- ・海外研修の代替プログラムとして、STE E E E Mプログラムを実施した(48 ページ参照)。
このプログラムは、従来のSTEM教育に加え Environment、English、Entrepreneurship を加えた英語プログラムであり、令和2年度よりアイエスエイ関西支社に協力を依頼している。一般的なエンパワーメントプログラムのような英語力強化に留まらず、課題研究の深化をテーマとした英語プレゼンテーションとディスカッションをプログラムに加えており、海外の学生・大学院生らと Web 会議システムで接続することで、海外研修で行う予定だった英語を用いたコミュニケーションを実践した。
- ・当初、コロナ禍で実施が危ぶまれていたSSHベトナム海外研修を再開し、3月15日～3月19日にハノイ市周辺にて実施予定である(47 ページ参照)。

(iv) 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した。

授業改善を図るため、以下の取組を行った。

- ・主体的・対話的で深い学びを充実させるために、学校としてこれまでアクティブ・ラーニングの視点から授業改善に努めてきた。この中で、探究的な活動を取り入れた授業が全ての教科で展開できるよう、授業改善を進めてきた。そのために、年2回、研究授業期間を設定し、全ての教科で研究授業と検討会を行った。
- ・すべてのHR教室へのWi-Fi 設備導入が完了し、全ての教科でiPad等を活用したICT授業を実施できるようになった。特別教室においても、ほとんどの教室においてWi-Fi 接続が可能な状況となり、ICT教材などを授業の中で活用している。今年度からは中学校第1学年と高等学校第1学年生徒すべてが一人一台端末を所持しており、次年度は高等学校第3学年を除く全生徒が一人一台端末を所持することになるため、より一層ICTを活用する局面に来ている。
- ・理科ではタブレット端末を用いた実験教材の開発、校内環境保全研究フィールドでの「森里海の連環学習カリキュラム」などの教材開発を進めている。
- ・S S 課題研究における評価において、パフォーマンス評価を取り入れた(71 ページ参照)。
また、S S 発展コースと文系科学探究を中心に、研究発表の相互評価のシステムを導入し、

自己の表現力の研鑽に努められる環境を整えた。

(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の取組

- ・京都大学が提唱する「森里海の連環学習」を本校の環境学習に取り入れた。特に、中学校第1・2学年段階での環境研修で「森の環・里の環・海の環」と「多様な人々との協働」の理解を進めた(61ページ参照)。
- ・SDGsの考え方を学ぶきっかけとして、SS発展コースの生徒は7月に日経STEAM 2022シンポジウムに参加し、学生サミット未来の地球会議プレゼンテーションにて株式会社steAm特別賞を受賞した。

(3) 課題研究における、3種のルーブリックを用いた評価とポートフォリオ、並びにパフォーマンス課題からなる評価システムの研究開発

- ・3段階のスパイラル効果を用いたパフォーマンス評価を行った(71ページ参照)。

(4) 卒業生が学校のSSH事業に参画することによって、卒業後も成長できるシステムの開発

- ・卒業生のSSH支援組織「矢田の丘里山支援チーム」は本年度の名簿登録者数が90名を越え、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(74ページ参照)。

② 研究開発の課題	(根拠となるデータ等を「④関係資料」に掲載すること。)
前項の成果を踏まえ、第Ⅱ期5年間の取組を踏まえた現状を次のようにまとめる。 (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 ・学校設定科目「SS物理基礎・化学基礎・生物基礎」においては、「学外サイエンス学習」や「環境科学実習」などの取組を行い、生徒の探究心の向上に努めた。高等学校第1学年生徒の振り返りにおいて、「学外サイエンス学習」の学習満足度に対し肯定的回答をした生徒は平成30年度91.9%、令和元年度97.5%、令和2年度92.3%、令和3年度92.7%、令和4年度91.5%であった。 ・学校設定科目「SS科学探究Ⅰ」「SS科学探究Ⅱ」を実施し、理系の課題研究の推進とともに課題発見能力・課題解決能力の向上に努めた。また、学校設定科目「文系科学探究」を実施し、文系選択生徒においてもデータサイエンスの技術を用いた課題研究を開始した。高等学校第2学年生徒の振り返りにおいて、課題研究の取組に対する評価で肯定的回答をした者は令和3年度80.2%、令和4年度80.3%であった。 ・学校設定科目「SS発展」の内容を見直し、海外研修等を通して英語をツールとして科学的コミュニケーションを図ることを目的とする「グローバルユニット」と、国内研修等を通して森里海の連環に関する研究をより深化させる「サイエンスユニット」の選択制としたことで、生徒の課題意識がより明確となった。 ・中学校課程で実施していた「卒業論文」(自分の興味があるテーマを1つ自由に設定し、調査した内容を論文にまとめる取組)を「SS課題研究ジュニア」と改め、テーマ決定プレゼンテーション等の発表の機会を増加させた。 ・令和3年度スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会において、「校内サギソウ(<i>Habenaria radiata</i>)群落の送粉者の研究」が文部科学大臣表彰を受けた。 (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の育成 ・京都大学が提唱する「森里海の連環学習」を導入し、SS国内研修においては「森の連環	

研修（青森県白神山地）」「里の連環研修（兵庫県豊岡市）」「海の連環研修（沖縄県石西礁湖）」の一連の研修プログラムを完成させた。

- ・海外学生との連携については、SSHベトナム海外研修の実施に加え、STEEMプログラム(STEEM:Science, Technology, Engineering, Environment, Entrepreneurship, English, Mathematics)を実施し、海外の学生との交流の場を設けた。STEEMプログラムは令和2年度より開始し、参加者は令和2年度15名、令和3年度25名、令和4年度22名となっている。令和3年度の参加者のアンケートでは、プログラムの満足度に95.5%の生徒が肯定的回答をした。なお、令和4年度については3月14日に最終回を実施し、アンケートを行う予定である。
- ・大学生・大学院生が実施する研究に本校のフィールドを提供する機会があり、その場で本校高校生が協力する機会を得ることができた。学生の所属先は、神戸大学大学院理学研究科、兵庫県立大学大学院理学研究科、京都大学工学部であった。
- ・JSTからの交流会支援を受けて令和2年度から実施している「近畿SSH環境活動フォーラム」では、初対面となる他校生徒と協働する機会を創出した。令和3年度より2日間の2部構成に改め、参加した学校数と生徒（1部のみ含む）は令和2年度4校33名、令和3年度5校42名、令和4年度4校28名であった。

(3) 課題研究において、3種のルーブリックを用いた評価とポートフォリオ、並びにパフォーマンス課題からなる評価システムの研究開発

- ・3種のルーブリックのうち、課題研究実施と共に行う「実践ルーブリック」、まとめ段階で行う「発展ルーブリック」については令和2年度に完成し、運用している。
- ・課題研究の事前段階で活用する「基礎ルーブリック」については、これまではポートフォリオとしての評価にとどまっていたが、令和4年度3月（春休みの課題）に使用するルーブリックとして完成させ、生徒の自己評価に活用する（71ページ参照）。

(4) 卒業生が学校のSSH事業に参画することによって、卒業後も成長できるシステムの開発

- ・第I期において設立した卒業生組織「矢田の丘里山支援チーム」は登録者が91名となり、これからも拡充していく。
- ・さまざまな分野の卒業生科学者を講演会の講師に招くなど、キャリア教育の面でも新たな活用方法を見出すことで、生徒が自身の将来像を描きやすくなるような取組を充実させることができた。

これらの現状を踏まえ、本校が抱える課題として以下の点が挙げられる。

(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

- ・「学外サイエンス学習」や「環境科学実習」等において、事後学習の充実等によりその効果を把握・検証する必要がある。
- ・主体的な課題発見能力を磨くため、思考力・判断力を深めるような授業展開をさらに推進する。

(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の育成

- ・中学校と高等学校での取組をさらに主体性を養うものとし、両者を有機的なつながりのあるものとなるよう「環境教育プログラム」の体系化を図る必要がある。
- ・海外学生との連携事業を多くの生徒が受講できるよう、工夫が必要である。
- ・地域社会を構成する多様な人々との協働を推進するために、これまでに本校が築いた科学教育ネットワークの強化に加え、新たな産学連携・官学連携をとる必要がある。

(3) 課題研究において、3種のルーブリックを用いた評価とポートフォリオ、並びにパフォーマンス課題からなる評価システムの研究開発

- ・現在運用しているルーブリック項目やパフォーマンス課題項目について不断の見直しを行い、課題研究を通して生徒が得る課題発見能力と解決能力、並びに考察力がより高度なものとなるよう、改善が必要である。
- ・3種のルーブリックを用いた評価を、生徒の成長の過程を経年でたどることができる評価システムに繋げていくことが必要である。
- ・中学校第3学年「SS課題研究ジュニア」のカリキュラムを再構築したが、到達目標や指導方法、評価項目について再考する必要がある。

(4) 卒業生が学校のSSH事業に参画することによって、卒業後も成長できるシステムの開発

- ・奈良学園でSSH事業を経験した生徒が、卒業後も後輩の指導等で積極的にSSH事業に関わることができるよう、協力内容の見直しを行う。
- ・従来の事業TAという関わりだけでなく、オンライン等も活用し、卒業生が主体的に関わり、在校生の課題研究などを直接指導する機会を創出する必要がある。

③ 研究開発実施報告書（本文）研究開発の概要

< 5年間の取組の概要 >

本校では「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」を研究開発課題とし、第Ⅱ期研究開発の仮説として、以下の5点を挙げた。

- ① 課題研究等の全生徒の探究活動を支える教育課程の編成や、全教科での授業改善（主体的・対話的な学習や探究的な活動を取り入れた授業）及び大学、研究機関との連携は、「探究心」と「課題発見能力」並びに「課題解決能力」の育成に有効である。
- ② 海外の大学・高校等との共同研究とサイエンス交流を実施することは、コミュニケーション手段としての英語力の向上と、多様な人々と協働するグローバルマインドの育成に有効である。
- ③ 環境科学教育に、京都大学が提唱する「森里海の連環学習」を導入し、体系化することで、持続可能な社会を構築するために必要な基本的な知識・スキルと、多様な人々と協働するグローバルマインドを育成することができる。
- ④ 課題研究においては、パフォーマンス評価（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の併用）を用いることにより、生徒が自分の学修を振り返り、達成度や足りない力を確認することで、次のステップに繋げる主体的な学びを実現できる。

また、教員側の検証にもPDCAサイクルを導入することで、課題研究の指導方法や評価方法の改善を図ることができる。

- ⑤ SSH卒業生組織「矢田の丘里山支援チーム」がSSH事業に参画（在校生との課題研究に関するシンポジウム、TAとしての活動、地域への発信活動等）することにより、在校生の研究意欲や進路意識の向上が期待できる。また、卒業生にとっても、自分自身をステップアップする機会となる。さらに、卒業後から就職までを視野に入れた長期的なSSH追跡評価も可能となる。

これらの仮説を証明するため、研究開発の概要として以下の4つを設定した。

- （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
- （2）京都大学が提唱する「森里海の連環学習」を本校の環境学習に取り入れ、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。
- （3）課題研究において、3種のルーブリックを用いた評価とポートフォリオ、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。
- （4）卒業生が学校のSSH事業に参画することによって、卒業後も成長できるシステムを開発する。

上記（1）～（4）を軸とした、第Ⅱ期に実施した取組の概要を述べる。

1. 「探究心」と「課題発見能力」並びに「課題解決能力」を育成するための取組

令和元年度より文系生徒にも「文系科学探究」内で課題研究を行うことにより、全校生徒が課題研究に取り組むこととなった。このことから、これまで以上に探究活動に取り組むための教育課程を編

成し、第Ⅰ期にすでに実施してきた内容も含めて継続的に実施した。

ア 学校設定科目「ＳＳ物理基礎」、「ＳＳ化学基礎」、「ＳＳ生物基礎」の実施

高等学校第１学年「理科」の「物理基礎」、「化学基礎」、「生物基礎」の代替科目として、学校設定教科「スーパーサイエンス」の科目「ＳＳ物理基礎」、「ＳＳ化学基礎」、「ＳＳ生物基礎」（各２単位・令和３年度入学の普通科理数コース生は「ＳＳ化学基礎」のみ３単位）を実施した。これらの科目では、それぞれ「物理基礎」、「化学基礎」、「生物基礎」の内容を扱うとともに、第２学年以降で取り組む「ＳＳ課題研究」の基本スキル等を身に付ける「ＳＳ課題研究基礎プログラム」を実施した。その内容は以下のとおりである。

- (i) 各科目において「学外サイエンス学習」をクラスごとに２～４回程度実施した。この学習では、科学への興味・関心と探究心を育てるため、連携大学・研究機関へ足を運び、講義の聴講や施設・設備の見学・利用を通して、分野に偏りなく科学全般の入門的な探究学習を行った。
- (ii) 「ＳＳ物理基礎」では、クラス内で仮の研究班を作り、テーマ設定から実験計画までの模擬課題研究を行った。
- (iii) 「ＳＳ化学基礎」では、科学論文の書き方についての基本スキルを学んだ。
- (iv) 「ＳＳ生物基礎」では、「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学んだ。

イ 理系生徒に対する学校設定科目「ＳＳ科学探究Ⅰ」、「ＳＳ科学探究Ⅱ」の実施

高等学校第２・３学年理系生徒全員に対して、「探究心」を育て、「課題発見能力」と「課題解決能力」を身に付けさせるため、これらの科目（各２単位）において課題研究を実施した。

ウ 文系生徒に対する学校設定科目「文系科学探究」の実施

高等学校第２学年特進コース文系生徒全員に対して、「探究心」を育て、「課題発見能力」と「課題解決能力」を身に付けさせるため、この科目（１単位）において課題研究を実施した。

エ 「ＳＳ出前講義」・「ＳＳ公開講座」の実施

生徒の科学に対する興味の裾野を広げ、好奇心や探究心をはぐくむ目的で、大学教員や科学者を講師としてお招きし講義いただく「ＳＳ出前講義」・「ＳＳ公開講座」を実施した。「ＳＳ公開講座」については、希望する保護者も参加でき、生徒と保護者が親子とともに学べる機会を創出した。また、令和４年度は「ＳＳ公開講座」に卒業生科学者を招き、中高生時代にどのような取組をしていたかも話していただき、キャリア教育の側面を持たせて実施した。

オ 「奈良学カフェ」の実施

生徒が興味を持っている仕事は本当に思っている通りの職業なのか、という疑問を解決すべく、実際にその職業についている科学者を招いて、気軽に質問ができる雰囲気の中で自分のキャリアについて考える機会として「奈良学カフェ」を実施した。令和４年度は卒業生科学者に講師を依頼し、より身近な相手をロールモデルとして将来を思い描けた。

検証評価

ア 学校設定科目「ＳＳ物理基礎」、「ＳＳ化学基礎」、「ＳＳ生物基礎」の実施

「学外サイエンス学習」については、毎回生徒に課すレポートに加えて、実施回ごとにマーク

シートによるアンケートを実施し、生徒の満足度と受講前後の変容について調査した。「ＳＳ課題研究基礎プログラム」の模擬課題研究については、基礎ルーブリックを用いた評価を令和４年度入学生より導入した。

イ 理系生徒に対する学校設定科目「ＳＳ科学探究Ⅰ」、「ＳＳ科学探究Ⅱ」の実施

ウ 文系生徒に対する学校設定科目「文系科学探究」の実施

これらの科目で実施する課題研究について、パフォーマンス評価（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）を実施した。

２．より高い志を持つ生徒を対象とした「ＳＳ発展コース」の改善

第２・３学年の理系に「ＳＳ発展コース」を設置し、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。

ア 学校設定科目「ＳＳ発展」の実施

ＳＳ発展コース生徒は、「ＳＳ科学探究Ⅰ」、「ＳＳ科学探究Ⅱ」に加えて、学校設定科目「ＳＳ発展」を受講し、海外研修を必修とする「グローバルユニット」と、国内での科学発表を中心とする「サイエンスユニット」のいずれかを自分の適性にあわせて選択肢、それぞれのユニットで探究活動を行った。

イ 「ＳＳＨベトナム海外研修」の実施

現地高校生と英語を介した科学的コミュニケーションを行うことでグローバルマインドをはぐくむこと、現地の伝統的な生活から持続可能な社会を築くためのきっかけを見出すことを目的に、ベトナムでの海外研修を実施した。また、海外キャリア教育として、海外で働く日本人を訪ね、なぜ海外勤務を選んだのか、海外で働くとはどういうことなのかをインタビューした。

ウ 「ＳＴＥＥＥＭプログラム」の実施

株式会社アイエスエイ関西支社の協力のもと、英語プログラム「ＳＴＥＥＥＭプログラム」を実施し、課題研究の深化と英語を使ったコミュニケーション能力の向上を目指した。

エ 科学オリンピックへの出場の推奨と「科学オリンピック講習会」の実施

科学オリンピックへの出場を推奨し、生物学オリンピックに関しては一次予選出場に向けての講習会を実施した。

検証評価

ア 学校設定科目「ＳＳ発展」の実施

ユニット編成により、生徒は自分の適性にあわせて科学的コミュニケーション能力を上昇させることができた。また、授業内での発表の機会を増やし、パフォーマンス評価の一環としての生徒間相互評価を行うことで、自分の学修を振り返り、次の課題への研究意欲と問題解決能力を高めていくことができた。

イ 「ＳＳＨベトナム海外研修」の実施

コロナ禍により中断していたが、令和４年度から再開する。実施していた当時は、マングローブ林研修や奥地のナムソン村研修等を実施し、自然の中で暮らす生活がどのようなものなのか、人間生活でどれだけ破壊されてきたか等を学んだ。その中から、持続可能な生活をこれからも続けてい

くために何をすべきかを考える機会を与え、自らの身の回りと比較をしながら考えさせた。海外キャリア教育においても、日本という小さな枠の中にとらわれずに活躍する方々を目の当たりにすることで、広い視野で物事を考えるきっかけを与えることができた。

ウ 「STEEMプログラム」の実施

令和2年度にコロナ禍によるSSHベトナム海外研修の代替的取組として開始したが、令和3年度からはSS発展コース以外の希望生徒にも対象を拡大し、英語をツールとした科学的コミュニケーション能力の向上を目的として実施した。生徒にとっては、課題研究を深めるきっかけを与えてくれる機会となったこと、普段の指導教員以外の教育アドバイザーから助言がもらえたこと、オンラインで接続した先の大学生・大学院生と英語でコミュニケーションをとれたこと等、学校にいらながらも海外に出て英語で発表している感覚を味わえたことで、実施の効果は十分にあったと言える。

エ 科学オリンピックへの出場の推奨と「科学オリンピック講習会」の実施

科学オリンピック出場者は、第Ⅱ期当初の平成30年度には15名にとどまっていたところ、令和4年度には30名がエントリーしており、年間の受験者はほぼ倍増している。現在、科学オリンピック講習会は「生物学オリンピック」のみで実施しているが、今後、エントリーの多い「数学オリンピック」や「情報学オリンピック」等でも実施を考えていきたい。

3. 「森里海の連環学習」の導入

校地内に里山を持つ本校の強みを生かし、「森里海の連環学習」の考え方を導入し、持続可能な社会を構築できる人材を育成する取組を実施した。人の営みが環境に大きく影響していることと、森の環・里の環・海の環が互いに密接に関係し、小さな連環から大きな連環へとつながることを学習した。また、実習や体験学習等で協働することで、他者の価値観を認めるグローバルマインドと持続可能な社会構築のための知識とスキルを身に付けた。具体的には平成29年6月に公募された国の未来社会創造事業「持続可能な社会の実現」が求める、生活の質を高めつつ社会が持続的に維持・発展するための「自然環境との共生」・「持続可能な食料の自給・生産・消費」・「持続可能な資源の自給と循環」に学習の焦点を当てた。

ア 中学生「環境研修」・高校生「環境科学実習」の実施

中学校「総合的な学習の時間」の時間に「環境研修」、高等学校第1～3学年「SS生物基礎」等の授業内に「環境科学実習」をそれぞれ実施し、京都大学が提唱する「森里海の連環学習」の考え方を導入し、体系化した。

イ SS国内研修「森里海の連環研修」の実施

夏期休業中などの休暇期間を用いて実施するSS国内研修に、新たに「＜森の連環＞ブナ原生林とヒトの共生研修」を実施し、これまでに実施していた「＜里の連環＞コウノトリとヒトの共生研修」「＜海の連環＞八重山諸島のサンゴの現状と未来研修」とあわせて「森里海の連環研修」プログラムを完成させた。

ウ 「近畿SSH環境活動フォーラム」の実施

令和2年度より毎秋に、近畿地方で環境活動に力を入れている学校に参加を募り、「近畿SSH

環境活動フォーラム」を実施した。フォーラム内では、基調講演、各校取組発表会、本校里山での実習、グループ討議などを行った。

エ 「矢田の丘里山探究クラブ」の創設

里山をフィールドとして独自の課題を持って研究を行いたい生徒を全学年から募り、異学年の生徒が協働する「矢田の丘里山探究クラブ」を創設した。

検証評価

ア 中学生「環境研修」・高校生「環境科学実習」の実施

事前指導及び事後指導におけるワークシートの作成により、研修・実習の意義の理解や持続可能な社会を構築するために必要な知識を振り返り、定着させることができた。これらの取組は、課題研究において生物系や環境系のテーマを選択するチームが多いことから定着の度合いが高いことがうかがえる。

イ S S 国内研修「森里海の連環研修」の実施

S S 国内研修の充実により、森里海の連環を実地で研修できるプログラム体制が整った。生徒には事後の報告書を作成することで、現地で身に付けた見識をまとめ表現する機会をもたせ、さらに深く考察させる体制を整えた。

ウ 「近畿 S S H 環境活動フォーラム」の実施

本校の強みでもある里山を活用した行事を実施した。環境活動を発表する場はあっても、実際に協働する機会はあまりなかったようで、新鮮な経験だったと語る参加生徒もいた。新たなネットワークづくりにも貢献でき、今後は全国的に募集をしながら続けていきたいと考えている。

エ 「矢田の丘里山探究クラブ」の創設

令和3年度に発足したが、1期生10名、2期生12名が参加している。他校との協働事業なども実施し、近畿 S S H 環境活動フォーラムにも参加して、他校生と活発に議論する姿も見られた。今後、「里山発電プロジェクト」等の新たなプロジェクトを始動し、より一層の探究心と発信力を磨きたい。

4. パフォーマンス評価の開発

課題研究の評価にあたり、パフォーマンス評価（基礎・実践・発展の3種類のルーブリックを開発し、自己評価＋ポートフォリオ評価＋パフォーマンス課題を複合的に評価する指標を示した）を実施した。

ア 生徒用自己評価ルーブリックの作成

学期ごとのまとめとして、その時点における到達度を測定できるよう、自己評価ルーブリックを作成した。ルーブリックの項目は事前に生徒に示すことで、到達点の基準（規準）を目標とできるようにした。

イ 教員用評価ルーブリックの作成

異なる指導教員間で評価にばらつきが出ないように、評価基準となるルーブリックを作成した。評価内容にはパフォーマンス評価も含み、論文作成やプレゼンテーションなどの発表に関しても評価が可能なルーブリックとした。教員用ルーブリックも生徒には事前に公開し、評価の観点がわか

るようにした。

ウ 生徒間相互評価の実施

課題研究のテーマ構想段階と研究発表のプレゼンテーションにおいて、生徒間で相互に評価ができるしくみを整えた。テーマ構想段階では1人1テーマの研究立案を行い、動機や解明の手法などを掲示した。その後、学年の全生徒および教員が付箋で疑問点や納得した点などを貼り付ける方式で実施した。プレゼンテーションにおける相互評価では「相互評価リスト」を作成し、到達度とコメントを返せるような形とした。

検証評価

ア 生徒用自己評価ルーブリックの作成

課題研究の学期ごとの到達点を示すことで、生徒たちが目標を立てることが可能となり、実験計画も逆算して立てやすくなった。その一方で、学期という長いスパンでは研究進捗の目標を立てにくい生徒もあり、頻回化も含めて今後のルーブリックの充実に取り組む必要がある。

また、当初は紙ベースでの集計を行っていたが、Classi株式会社の教育プラットフォームClassiを活用することで、教員の集計作業の簡素化を図ることができた。

イ 教員用評価ルーブリックの作成

課題研究を指導する教員間で統一の評価基準を示したことで、伸ばしたい力を意識した指導ができるようになった。成績評価においては、高得点層・低得点層の一層の弁別ができるようになったと考えられる。

ウ 生徒間相互評価の実施

第Ⅰ期においては、研究発表のプレゼンテーションを行う生徒は限られており、生徒間で相互評価する機会も多くは設けられていなかった。第Ⅱ期においては定期的に発表（掲示発表や論文発表等も含む）を行うことで、他者の視線を意識しながら発表することを意識づけられた。また、同輩からの指摘については、どのような点で指摘を受けているのかが把握しやすいためか、教員から指導する場合に比べて早期に問題解決につながることもあり、さまざまな視点で見つめられることも探究活動の質の向上につながることを示されている。

5. SSH卒業生組織「矢田の丘里山支援チーム」の活用

第Ⅰ期に設置したSSH事業を経験した卒業生からなる組織「矢田の丘里山支援チーム」は、大学1年生から大学院博士課程2年生・社会人まで、名簿登録者数が91名となり、本校のSSH教育課程事業のTAだけではなく、学校と共催での地域交流事業の開催や学校林の修復事業、研究活動等を行うまでに成長してきた。このチームの人材を次のように活用してきた。しかし、コロナ禍における入構制限等により、令和2年度以降、活用を縮小せざるを得なかった面もあったことも付記しておく。

ア SSH事業のTA業務への活用

中学生環境研修や高校生環境科学実習などにTA業務で携わることで、在校生時代に得た知見を後輩に還元するとともに、表現力など自身の成長につながる取組を行った。

イ 在校生と協働しての地域への発信力強化

地域交流事業として行っている奈良学塾や文化祭での里山教室などを通して、在校生との交流を

深めながら、卒業生自身の発信力を強化した。また、在校生にとっては先輩の姿を見ることで自分のキャリアパスについても考える機会を持てた。

ウ 課題研究へのアドバイザーとしての活用

自身が在校生時代に行っていた課題研究の取組や、新たに大学・大学院での学修で得た知見をもとに、在校生の課題研究の内容に対してアドバイスを行う機会を作った。

エ 卒業後の進路の把握

卒業生が定期的に校内での業務に携わることで、卒業とともに途切れがちな関係が保たれ、卒業後の進路（大学院進学や就職等）を把握しやすくなった。

検証評価

ア SSH事業のTA業務への活用

環境研修・環境科学実習において指導力を発揮し、研修そのものを牽引するほどの能力を持つ卒業生も少なからず育っている。

イ 在校生と協働しての地域への発信力強化

地域交流事業においては、これまでは「教員が運営・矢田の丘里山支援チームがアシスタント」という立場が多かったが、第Ⅱ期を経るごとに「矢田の丘里山支援チームが運営・在校生がアシスタント」という形に改まってきており、運営力が向上していることが見て取れる。

ウ 課題研究へのアドバイザーとしての活用

卒業生が生徒と協働した際に指導を受ける機会は設けられたが、オンライン等を活用して指導を受ける機会はまだ作り出せておらず、今後の課題である。研究発表の指導など、卒業生と生徒の間でより良い発表をつくり出していく体制を構築したい。

エ 卒業後の進路の把握

卒業生人数に対する、国公立大学の理系学部へ現役で合格した生徒人数は、平成27年度には19%であったところから上昇し、平成29年度の32%を筆頭に、おおよそ30%前後で推移している。なお、大学院進学率については、平成29年度卒業生（第Ⅰ期終了時の卒業学年）で理系卒業生118名中47名（40%）が大学院へ進学または6年制大学に在籍中である。

<研究テーマ1 課題研究を中心とした教育課程の研究開発>

仮 説 課題研究等の全生徒の探究活動を支える教育課程の編成や、全教科での授業改善（主体的・対話的な学習や探究的な活動を取り入れた授業）及び大学、研究機関との連携は、「探究心」と「課題発見能力」並びに「課題解決能力」の育成に有効である。

I 第1学年 学外サイエンス学習

実施科目 高校1年生 学校設定科目「SS物理基礎」「SS化学基礎」「SS生物基礎」

適用範囲 高校1年生全員

実施内容 課題研究を行う準備段階にあたる高校1年生に対し、科学に対する興味の裾野を広げる取組として、自然科学の研究者による講義や実習を行う。大きく、下記の2種類の学外サイエンス学習を実施した。

○ **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や研究施設の見学、並びに探究活動を行った。

○ **学外サイエンス学習Ⅱ(大和学)**

奈良の地域性を活かし研究所の訪問やフィールドワークを実施し、最先端の科学技術が文化財の保全と発掘調査の分析に役立てられていることを知り、地域と郷土に対する科学的理解を深めた。

令和4年度 学外サイエンス学習 実施状況

	11/22(火)	11/24(木)	2/14(火)	2/17(金)	2/21(火)
A組 32名		神戸大学 理学部 素粒子論 研究室 (AM) ●			奈良県立 橿原考古学 研究所
C組 32名	京都大学 文学部 斑鳩FW				
E組 41名					大阪府 水産技術 センター
B組 32名		神戸大学 理学部 素粒子論 研究室 (PM) ●		高度情報科学技 術研究機構 ○※	
D組 32名				高度情報科学技 術研究機構 ○※	
F組 29名			奈良県立 橿原考古学 研究所		

●は講師が本校へ来校して実施

○はオンラインで実施

※他の学校行事の日程変更のため未実施

本年度も学外サイエンス学習では、新型コロナウイルス感染対策を行いながら、5つの大学および研究機関の協力を得て、高1学年の6クラスにおいて各2回ずつ実施の予定で計画を立てた。しかし、他の学校行事の急な日程変更のため、2クラスの学外での実施が取りやめになったことは残念であった。

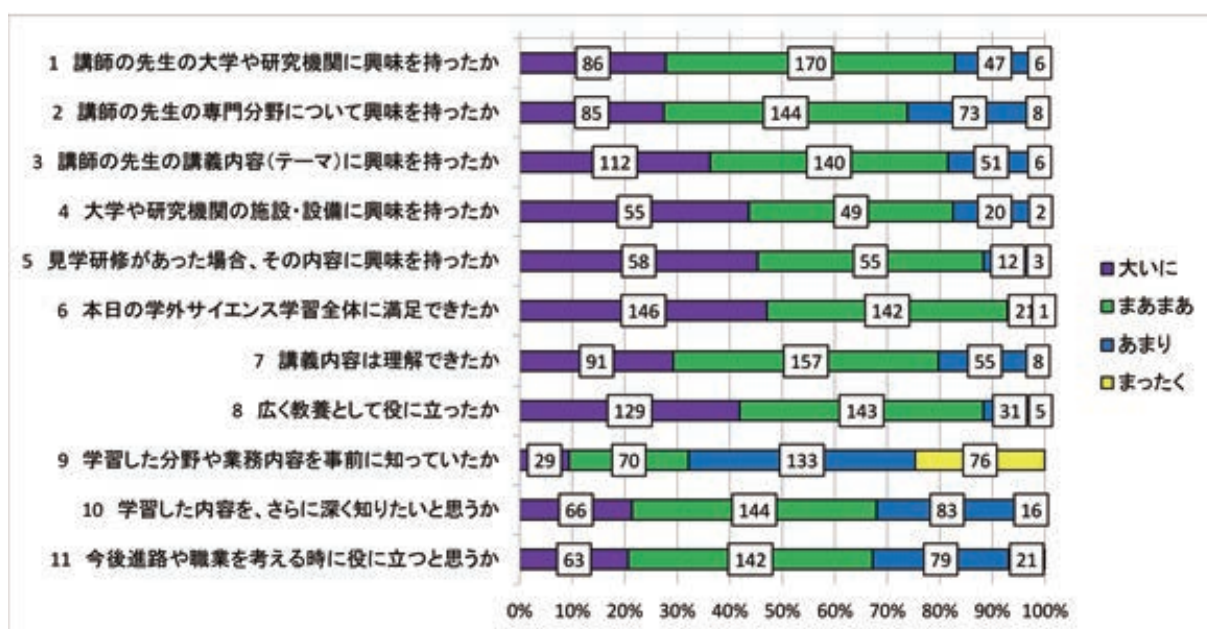
感染対策を考慮しての実施も3年目を迎え、本校まで出向いて出張講義を行っていただいたり、入念な感染予防対策を行いながら迎えていただいたり、協力いただいた大学および研究機関の先生方にお世話になった。昨年度に引き続き、感染症防止対策の観点から本年度も実施依頼を諦めざるを得ない大学・研

究機関があったが、今後も以前からお世話になっている協力機関との関係を維持し、今後、状況が改善した場合に備えたい。

この「学外サイエンス学習」は、講義の受講はもちろんのこと、現場に足を運んで施設を見学するなど、科学研究の生の姿に触れられる機会として生徒たちに好評の取組である。生徒たちには「研究機関に伺って先生方の生の講義が聞きたい、研究施設を直に見てみたい」という意見が多い。それらを考慮して、本年度も極力現地へ赴ける、もしくは直接来校いただける取組の実施を確保するように努めた。ただし、オンラインでの実施には、協力先の負担が比較的軽く、遠距離の大学・研究機関の協力を得やすいというメリットもあり、どのような形であれば生徒にとって意義あるものになるのか、学外サイエンス学習の枠外での実施も視野に入れて、検討の余地があると思われる。

いずれにしても、本取組の一番の意義は研究の現場の息吹にふれることであり、その点で進学や職業選択といった生徒たちの進路実現に大きな意義を持つ取組である。今後も生徒の興味・関心を踏まえ、幅広いメニューを提供できるように協力機関の開拓にも心がけたい。

学外サイエンス学習のアンケート集計結果



【検証】

生徒に対するアンケートでは、講義や見学研修の内容などについて、概ね80%を超える肯定的な回答を得ている。学外サイエンス学習全体に対する満足度は、ここ数年90%を切ることがない。しかし、「学習内容を深めたい」「進路実現に結びつけたい」という生徒の自発的な取組に結びつくようなアンケート項目では、積極的な回答がなかなか70%に届かない。この学外サイエンス学習の取組が単に生徒に好評な取組にとどまらず、自主的な学びへの橋渡しとなるには、生徒へのどのような働きかけが必要なのかを今後検討する必要がある。

1 神戸大学理学部 素粒子論研究室

実施日 令和4年11月24日(木)

講座名 「相対論と宇宙」

講師 坂本 真人 先生(神戸大学)

参加者 高校1年生 200名

目的 素粒子物理学はミクロな世界を支配する法則を探究し、宇宙物理学は広大な宇宙を支配する法則を解き明かすことを目指す。今回の講義では、宇宙物理学を支える「相対論」にスポットを当て、時間や空間に関する基本法則が「光速不変の原理から」導かれることを知り、合わせて最近の話題でもある「ブラックホール」や「重力波」にも触れることで、テレビや新聞で報道される宇宙に関するニュースを読み解く能力も養う。

内容 大きく3つの主題を設定して講義が行われた。以下にその項目を示す：

I. 相対論の不思議な世界

- ① 物理学とは？素粒子論とは？ ② 光速不変の原理
- ③ アンドロメダ銀河への旅行と時間の遅れ ④ 時間の遅れの検証—カーナビのしくみ

II. ブラックホールの不思議な世界

- ① ブラックホールの直感的理解 ② ブラックホールのでき方と候補

III. 重力波とブラックホール

- ① ノーベル物理学賞(重力波の観測) ② 重力に対するニュートンとアインシュタインの立場
- ③ アインシュタインリング ④ 等価原理 ⑤ 自由落下するエレベータ ⑥ 重力波とは

〔概要〕光速不変の原理から導かれる「時間の遅れ」という相対論の不思議な世界を「アンドロメダ銀河への旅行」や「カーナビ」のしくみを通して興味深く学ぶことができた。続いて「ブラックホール」について、その直感的な理解ができるようにご教示頂いた。最後に、「重力波」について、ノーベル物理学賞の紹介とともに、その観測の成功のお話や、ブラックホールとの関連など、わかりやすくご教示頂いた。

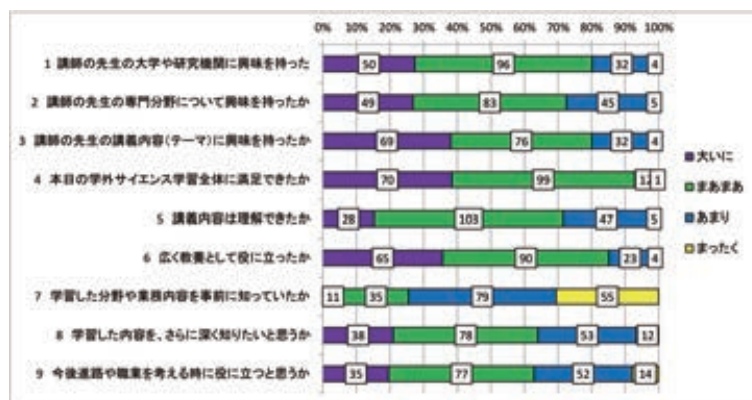
【生徒の感想】

- ・僕の学びたい学問の基礎的な内容だったので、とても興味深い講義だった。
- ・今後、学部を決める材料として、とてもいい機会になった。
- ・今まで全く知らなかったことを知ることができてよかった。
- ・難しい内容だったが興味をもって聞けた。
- ・素粒子物理学の「宇宙のもっとも基本的な性質を明らかにする」という言葉に惹かれた。自分は数学に進もうと思っているが、数理論理など、物理と関係の深い数学なども勉強したいと思った。
- ・まだまだ未解明なことがたくさんあるから、知りたいと思った。夢のある学問だなと思った。
- ・前からずっと知りたいと思っていたような講義内容だったのですごく面白かった。さまざまな研究や開発をしても宇宙には未知な部分がたくさんあって、それを今後どう解明されていくのか興味深いと思った。
- ・物理が苦手で今回は最初受け取らなかったが説明も分かりやすく内容も面白かったので楽しかった。
- ・ほとんどが初めて聞くような難しい言葉ばかりだったが、とても楽しい講義だった。



検証

アンケートの結果や感想文から、期待通り、多くの生徒が興味・関心を深めることができ、本研修に満足感を抱いていることが見て取れる。また、将来の進路意識にも良い影響を与えたこともうかがえる結果となった。また物理を苦手とする生徒達にも面白さを伝えることもでき、通常の授業では難しい最先端の物理に触れさせる良い機会でもあった。



2 京都大学文学部文学研究科 斑鳩フィールドワーク

実施日 令和4年11月22日(火)
講座名 「古代斑鳩の土地計画を実際に現地で体感する」
講師 吉川 真司 先生(京都大学)
参加者 高校1年生 32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、実地調査に基づいて探究していくという方法論の重要性を理解する。

内容 吉川教授の講話を聞きながら斑鳩地区を実際に歩いて古代の様子を学び、体感するフィールドワーク。

本校からバスにて法隆寺まで移動した後、法隆寺、仏塚古墳、法輪寺、法起寺と徒歩で移動し、現地調査を実施した。

- ① 法隆寺では、最初、南大門→西へ進む→南西の角→北へ進む→西大門と歩いた。この道は、聖徳太子一族が蘇我氏により滅亡した後に造成された道で、真北に対し西へ8°傾いていることを学んだ。法隆寺が7世紀後半に再建される時はこの道を残す形で建立されたことがわかった。次に、西大門→東大門へ向かいながら途中、西院伽藍、宿坊、大宝蔵殿について実物を目の前にしながらその用途などを学んだ。
- ② 法隆寺の次に貯水池→仏塚古墳と歩いた。貯水池の土手から飛鳥方面を望むと、飛鳥から法隆寺へと聖徳太子が通っていた道が真北から20°傾いて現存する道であることも目の当たりにできた。また、仏塚古墳では石室の様子を覗いて確認した。
- ③ 法輪寺では、十一面観音をはじめとする仏像が安置された講堂を見学した。このあと古代の井戸「三井」に寄り、井戸の構造も確認した。
- ④ このあと法起寺まで歩き、周辺の条里制のあとを見学した。1町=109mで画される古代の条里が非常に美しく残っているのを確認し、条里1区画は5人分として支給された土地であることを学び、その広さを歩いて実感した。



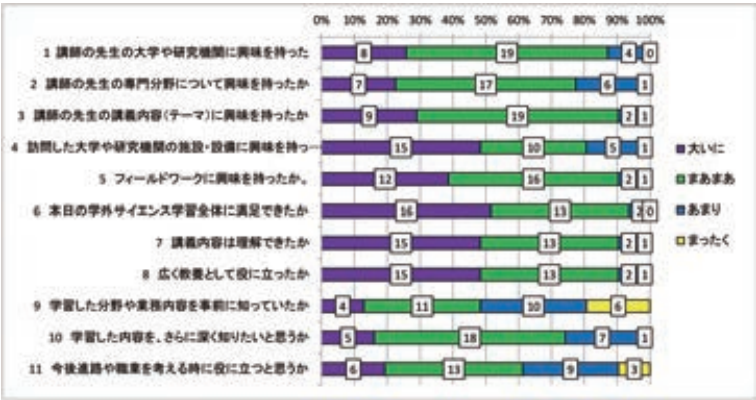
【生徒の感想】

- ・実際に目で見ることで、イメージがより湧きやすくなり、今後の授業で役に立ちそうと思った。
- ・身近なところにあったのに、初めて知ったこともたくさんあって楽しかった。もう一度ゆっくり来てみたい。
- ・条里制の109m×109mが意外と広がった。
- ・昔の人々の知恵や知識を使い作られたものは、とても規則正しく作られていて感動した。
- ・たくさんのことを知ることができ、詳しい説明なども面白く、とても充実した半日だった。



検証

日本史を詳しく学んでいない生徒たちではあったが、講師の先生の分かりやすい解説のおかげで、深く歴史を学ぶことができた。現地でのフィールドワークにより、教科書だけの学習では掴みきれないイメージや感動などを得ることができ、現地調査の大切さも感じることができた。



3 奈良県立橿原考古学研究所

実施日 令和5年2月14日(火)、2月21日(火)

講座名 「考古学を科学する」

講 師 東影 悠 先生、小倉 頌子 先生

参加者 高校1年生F組 29名(2/14)、A組 32名(2/21)

目 的 保存科学の知識や研究手法を理解し、研究所内での文化財の修復や保存の現場を見学させていただくことで、考古学の自然科学的側面からのアプローチの実際を知る。

内 容

最初に、東影悠先生から、研究所の沿革・考古学の定義・埋蔵文化財の定義・発掘調査の流れや出土遺物の保管や保存処理などについて様々な具体例を交えながらわかりやすく教えていただいた。

続いて、小倉頌子先生から「考古学を科学する」と題してのご講義を拝聴し、「考古学とは」「文化財とは」「埋蔵文化財と保存科学」「木製品の腐朽」「金属の腐食」「木製品の保存処理の仕方」「金属製品の保存処理の仕方」「文化財の保存環境」「大気汚染が文化財に及ぼす被害」などについて科学的視点から具体例を交えながらわかりやすくご説明いただいた。また、講義の中で、金属が土中で腐食するメカニズムを観察から探ることの体験として、銅板が希硝酸中でどう変化するかの実験実習も体験することができた。

その後、研究所の施設見学として、「資料保管庫」「書庫」「整理室」「遺物収蔵庫」を案内していただき、それぞれの部屋が担う役割と作業内容について学んだ。

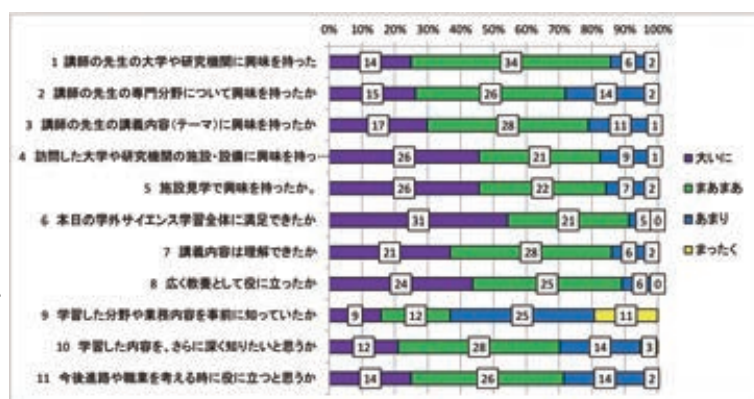
最後に、付属博物館を見学し、今日の講義でお話のあった文化財の保存環境を科学的視点で確認することができた。

【生徒の感想】

- ・今回は自分が全く知らない考古学のことと、建物などの調査や保存のことを知ることができてよかった。以前から興味があったので、今回行くことに期待して向かったが、期待以上であった。
- ・考古学という文系の分野にも理系のものが多く使われていることを知ることができた。
- ・考古学は文系だと思っていたから科学でもあると知って驚いた。
- ・考古学は中学の歴史の授業で少し触れただけであまりよく分かっていなかったけれど説明を聞いたり、実際に見たりして多くのことを学べた。
- ・興味深い講義や、普段見ることのできない施設や修復の行程を見学できよかった。
- ・今までよく知らなかった発掘をもっと知りたいと思った。保存するだけでもかなりの努力が必要だと分かった。
- ・文化財の保存方法や重要性がよく分かった。
- ・文化財の保護に科学が使われていると知ったので、それによってさらに興味が湧いた。難しい仕組みも多かったが少しでも理解できたのでよかった。

検 証

アンケートの結果や感想文から、期待通り、多くの生徒が興味・関心を深めることができ、本研修に満足感を抱いていることが見て取れる。また、通常の授業では取り扱うことが難しい考古学の科学的側面を研究の現場で専門家から直接学ぶことができ、感想文にも見て取れるように、考古学に対する科学的視点に気づかせることができた。また、サイエンスの対象の広さにも気づかせることができ、サイエンス自体への興味・関心の深化につながったと思われる。



4 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 令和5年2月21日(火)
講座名 「水産技術センターではこんなことをしています」
講 師 佐野 雅基 先生、辻村 浩隆 先生
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、海洋生物の研究施設（大阪湾の漁業、魚などの模型やパネル、実際に種苗を生産している水槽など）の見学を通じて、大阪湾の特徴と生物についての知識を得ると共に、海の環境保全や水産資源の増大、維持管理に最新の科学技術と地道な研究が反映されていることを学ぶ。

内 容

佐野先生の講義でまず、大阪湾の特徴を学んだ後、貝毒原因プランクトンの発生監視、効率的な水産資源の管理方法（放流や禁漁期間の設定、環境DNAによる魚類の分布推定）、漁獲物の解体や測定、船曳網によるイカナゴ稚魚の分布調査、メバルやヒラメ等の高級魚の種苗生産の意義、栽培漁業と養殖の違いなどについて説明を受けた。講義の後は、栽培センターの施設見学を行った。キジハタやトラフグの飼育水槽やその稚魚のえさとなるアルテミアやシオミズツボムシのふ化水槽を見学し、複雑で根気の必要なセンター職員の業務内容を確認した。



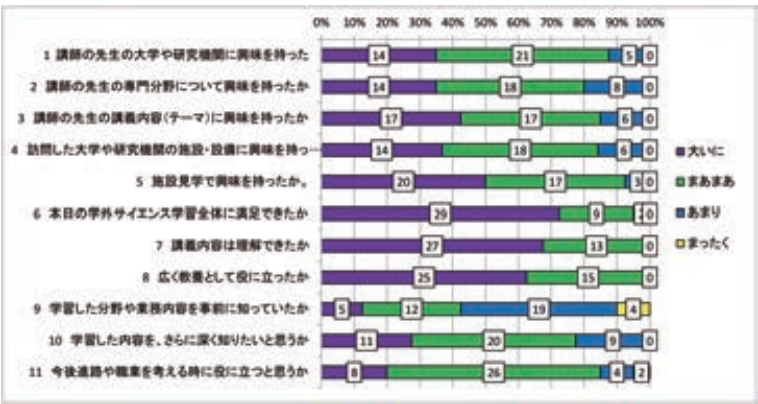
【生徒の感想】

- ・水産技術センターの仕事は地道なものであると感じた。大阪湾の魚を安全においしく食べることができるのも、貝毒（アレキサンドリウム・カテネラ）を未然にふせぎ、魚の放流技術の開発をしてくださっているおかげだと思う。
- ・放流効果の把握のため、魚の標識技術が①タグをつける②胸鰭を切除する③耳石をとる④ペイントするなどがあることを知った。トラフグなど胸鰭を切除して体のバランスが悪くなり泳ぎにくくなるのではないかと心配だったが先生が「ほとんど問題ない」とおっしゃって安心した。
- ・「水産資源の増大のために稚魚を放流することは本来の生態系を壊しているのではないか」といつも考えていたが、放流前にシミュレーションをしていることを知った。動き回るトラフグなどはほぼ影響ないが、イワナやヤマメなどすみわけをしている種などは影響が大きいのではないかといられていて、魚の増やし方も種によっていろいろ違うのだなと思った。
- ・海をこれだけ大切に思い、守ってられる研究員の方たちは、釣りをする人のことをどう思っているのか知りたく質問した。「海を知る」「魚を知る」という観点からは釣りをする人も自分たち研究員と同じでないかといわれていたのが印象的だった。



検 証

今回大阪湾について簡単な事前学習をし、生徒たちには研修前に大阪湾の魚について調べるようにいっておいた。アンケートの結果や感想文をみると満足度や理解度がかなり高く、また講義後もたくさんの本質をついた質問をする生徒たちの姿から、この予習の成果がでてるように感じた。海なし県の奈良の学校のため、ふだんなかなか水産業や海を実感することができない。今回研修を通して進学や研究対象が広がったことを当日の生徒たちのいきいきとした表情と事後アンケートから確信している。



《第Ⅱ期の総括》

平成30年度から令和4年度において、以下の「学外サイエンス学習」を実施した。表内では実施したクラス数を示している。

No.	事業	連携先\年度	H30	R01	R02	R03	R04
1	学外サイエンス学習Ⅰ	大阪府立環境農林水産総合研究所 水産技術センター	1	1	－	－	1
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	1	1	－	－	－
3		大阪教育大学 理科教育講座	2	1	－	－	－
4		京都大学大学院 工学研究科	1	－	－	－	－
5		京都大学 生存圏研究所	－	1	2*	－	－
6		京都府立大学 精華町農場	1	1	－	－	－
7		神戸大学 理学部	1	1	－	－	－
8		神戸大学大学院 理学研究科素粒子論研究室	3	4	6 [#]	6 [#]	6 [#]
9		橿原市昆虫館	1	1	－	－	－
10		高度情報科学技術研究機構（RIST）※	1	1 [#]	1 [#]	1 [#]	－
11		奈良県川上村 未来への風景づくり	－	－	－	2	－
12	学外サイエンス学習Ⅱ	奈良県立橿原考古学研究所	2	2	2	2	2
13		斑鳩フィールドワーク	－	1	1	1	1
14		天理大学附属参考館	1	1	－	－	－
実施クラス 合計（のべ数）			15	16	12	12	10

（*印はオンラインで実施したもの、#印は来校して実施いただいたものを示す）

※ 高度情報科学技術研究機構（RIST）は、当初は兵庫県神戸市の理化学研究所計算科学研究機構を訪ねて実施していたが、令和元年度以降はスーパーコンピュータ「京」の運用停止・「富岳」への置き換え作業のため、講師に来校いただき本校のコンピュータ室でプログラミング講座を開講していた。

平成30年度当初は各クラス3回ずつ、現地を訪問しての実施を基本としていたが、令和2年度以降のコロナ禍においては、オンライン実施や講師に来校を依頼して実施していただくなどの対応を施したものの、大学施設への入構制限等で回数の確保が難しく、各クラス2回ずつの実施へやむを得ず変更した。

学外サイエンス学習に対する生徒の満足度については、常に92%以上の肯定的な回答が得られており、とくに令和元年度では98%という高い割合となっている。令和2年度以降のコロナ禍においても92～93%の高い満足度で推移しており、実際の研究現場を見学できなくても満足度を大きく損なうようなことはなかったが、自由記述の感想の中ではやはり「実際の場所を見学したかった」と回答する者も多く、これまで対面で行っていた事業をオンラインで完全に代替することはやはり難しいということを実感した。

学外サイエンス学習の本来の目的は「科学に対する興味の裾野を広げる」ことであり、その評価指標として「内容は広く教養として役に立ったか」という項目で参加生徒に対しアンケートを採ったところ、いずれの年度も85～95%の高い割合で肯定的な回答が得られており、十分に目的を達成できているものと考えられる。

Ⅱ 第1学年 「SS課題研究基礎プログラム」

適用範囲 第1学年 生徒 および 保護者

実施理由 次年度に実施するSS課題研究の取組を紹介するとともに、課題研究の前段階として高等学校第1学年で取り組んでいる事業を通し、科学に対する幅広い興味と知識を持たせる。

- (1) 6月9日(木) 午後 **保護者向けSSH事業概要説明** (高1保護者会にて)
- (2) 6月16日(水) 4限 **生徒向けSSH概要説明会** (高1LHRにて)
- (3) 9月～2月 SS学外サイエンス学習、出前講義、環境科学実習等のSSH事業の実施
- (4) 1月26日(木) 4限 **高校1年生「SS課題研究基礎プログラム①」**

高校2年生による「SS課題研究」中間まとめ発表会

司会進行：SS発展コース 生徒

発表 表：文系科学探究 1件 理系科学探究 3件

文系4班「小水力発電による電力供給」

化学10班「汚れと布と洗剤の関係性」

生物2班「気象条件の違いにおける奈良学園の生物の種類の相違」

化学7班「パイナップルゼリーに関する研究」

備考：生徒からの質疑応答を含めて10分の研究発表を行った。

高校1年生は各研究発表に対して評価を行った。

- (5) 2月9日(木) **高校1年生「SS課題研究基礎プログラム②」**

① SS課題研究資料「生徒研究論文集 第2期 第3年次」配付

② 高校2年生の教育課程「SS科学探究Ⅰ」・「文系科学探究」紹介

③ 高校2年生でのSS課題研究の取り組み方の説明



Ⅲ 第2学年 SS科学探究Ⅰ・文系科学探究「SS課題研究」

1 理系課題研究

適用範囲 高校2・3年生理系生徒全員

(この項目では主に高校2年生段階について記述する。)

実施内容 理系課題研究は学校設定科目「SS科学探究Ⅰ・Ⅱ」の時間を利用し、研究班編制、実験・観察計画等を行い、統一実験日を設定して実験を開始した。本年度は2～6名で物理・化学・生物・地学・環境の各分野で33の研究班が編制され、それぞれ指導教員がつく形で進めた。

(1) 課題研究原案の提出

班編制に先がけ、生徒各自が課題研究を行うものとして研究テーマおよび方法の原案を提出させた。

(2) 生徒間で相互評価および相互アドバイス

提出された原案を全校生徒が通る場所に掲示し、疑問点やアドバイスを付箋に書いて貼付する機会をつくった。この取り組みには教員にも参加してもらい、より具体的な研究計画の足がかりとした。

(3) 班編制と研究計画書の作成

掲示された原案を見ることによって、自分のテーマと似たテーマの存在を知ることができ、生徒相互が情報交換することによって班をつくることができた。班編制後、班内で研究内容を話し合い、「研究計画書(素案)」を仕上げた。研究計画書の内容から指導教員を決定し、班員と指導教員の間でミーティングが重ねられ、話し合いの中でまとまった内容を「実験計画書」にまとめ上げた。

(4) 課題研究実験日

7月26日(火)～28日(木)を課題研究実験日として午後から実験室を開放し、分散しながら実験を開始した。

(5) 活動報告書の提出とルーブリックによる自己評価

Classiなどを通じて班長との連絡を密にし、さらに活動報告書の提出を求めて進捗状況の把握を行った。また、生徒たちにはルーブリックを用いた自己評価を実施した。生徒の自己評価に基づき、指導教員も採点用ルーブリックに従ってパフォーマンス評価を行った。

(6) 優秀研究の選抜と校内発表会の実施

担当者から推薦された5つの研究について、1月18日(水)に高校2年生向けに発表会を行った。この発表を聞いた生徒による評価をもとに選抜された3つの班に文系科学探究から選抜された班を加えた4つの班によって1月26日(木)に高校1年生向けの発表会を行った。この4つの班とSS発展コースから論文選考で選抜された班がSSH研究発表会で発表することになった。

(7) SSH研究発表会

2月18日(土)なら100年会館にて開催されたSSH研究発表会にて、中学3年生を対象に次の5つの研究テーマでプレゼン発表が行われた。

- ① 文系科学探究 電力班「小水力発電による電力供給」
- ② 理系科学探究 E3班「汚れと布と洗剤の関係性」
- ③ 理系科学探究 B3班「気象条件の違いにおける奈良学園の生物の種類の相違」
- ④ 理系科学探究 C7班「パイナップルゼリーに関する研究」
- ⑤ SS発展コース S3班「カワニナの好む生息環境」

(8) 検証と課題

どの研究においても、データを数値化して適正な統計処理がなされていないことが共通している。実験計画を立てる前に、何を明らかにしたいのか、そのために何を調べるのかを十分に検討するための時間を確保する必要がある。

2 文系科学探究

適用範囲 高校2年生文系生徒全員

授業担当 数学科・公民科教員

実施内容 学校所在地である奈良県をテーマに、地域の抱える問題や課題を自ら発見し、その課題の解決のため方策を、グループワークなどを通して考えた。その際に、ICTを活用してデータの収集と分析を行い、それに基づいた考察、提案を目指している。

○数学的分野

データの分析のための基礎的な授業を行った。Excelの操作を通じて数学Ⅰの統計の内容の復習をした。

○講演会

これらの理解を深めるため、年間を通して4件の講演会を実施した。

- ・4月27日(水)「SDGsとは」

南都経済研究所 副主任研究員 太田 宜志 先生

南都経済研究所 上席研究員 八木 陽子 先生

- ・5月2日(月)「SDGs未来都市」

生駒市地域活力創生部SDGs推進課 SDGs連携推進係 係長 吉村 寛志 先生

生駒市地域活力創生部SDGs推進課 SDGs連携推進係 主査 黒潟 大輔 先生

- ・5月16日(月)「高校生ビジネスプラン・グランプリ」

日本政策金融公庫 堺支店 国民生活事業 融資第二課 課長代理 兼徳 一路 先生

- ・6月8日(水)「RESASの使い方について」

近畿経済産業局地域経済部地域開発室 室長補佐 仲田 ゆり 先生

近畿経済産業局地域経済部地域開発室 RESAS調査員 木津 敦史 先生

近畿経済産業局地域経済部地域開発室 RESAS調査員 河田 英樹 先生

これらの取組を通し、データによる仮説の裏付けが不可欠であることを実感した上で、「文系課題研究」の11班の編制を行った。各班には各種のコンテストに参加することを促した。

(1) 各種コンテスト・発表会等への参加

これまでの研究成果を、各種コンテストに応募した。

その中で、地方創成アイデアコンテスト2022に出品した「小水力発電による電力供給」が近畿経済産業局長賞を受賞した。12月8日(木)の表彰式にプレゼンテーションも行った。

(2) クラス内発表会の実施

9月にクラス内で11班すべての研究成果を発表した。相互評価も行った。

(3) 高校1・2年生対象SS課題研究中間まとめ発表会（校内発表会）での発表

1月26日(木)に実施された高校1年生対象のSS課題研究中間まとめ発表会で、「小水力発電による電力供給」の班が発表を行った。



これらの取組により、生徒たちは、数学的なデータ分析・発表の手法を身につけ、課題の発見や解決力・自らの進路を主体的に決定していく力を得る契機となった。



Ⅳ 「ＳＳ出前講義」・「ＳＳ公開講座」

「ＳＳ出前講義」は、本校近傍の大阪教育大学や大阪市立大学、京都大学等との連携講座で、平成22年度に「大学サイエンス出前講義」という名称で開講した取組である。その後、平成24年度より「ＳＳ出前講義」と改称し、ＪＡＸＡやＪＯＧＭＥＣ等の研究機構からも講師を招き、年間に複数回の出張講義を企画している。今年度は、平日の放課後に90分程度の出張講義を年間４回実施した。第１回～第３回は40～50名程度、第４回は100名弱の生徒の出席を得て、計４回のＳＳ出前講義への出席生徒数はのべ231名となった。

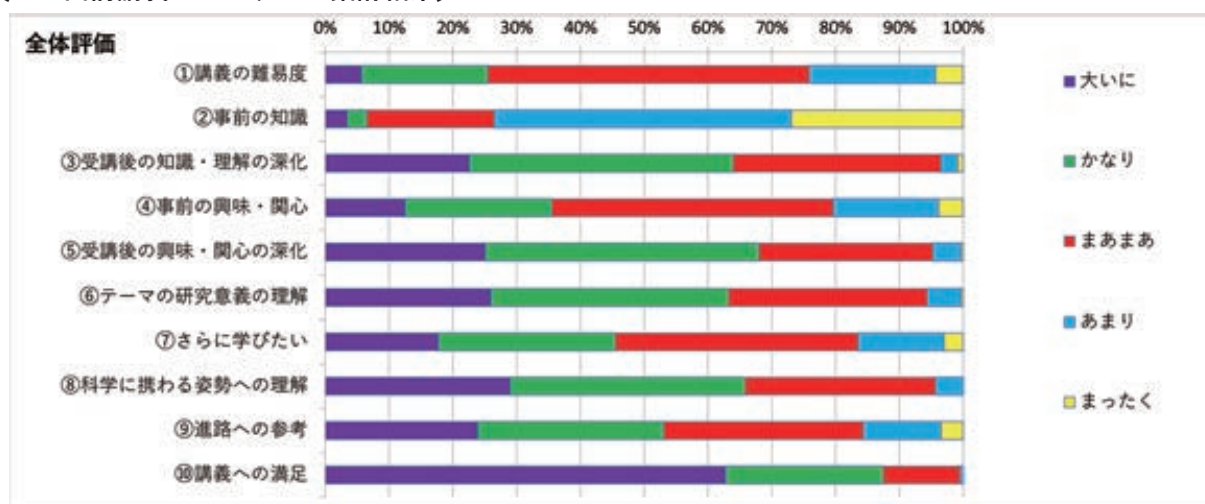
（参考；令和３年度は205名／４回、令和２年度は141名／４回、令和元年度は237名／６回であった）。

出前講義後のアンケートの生徒評価では、「出前講義は満足できたか」の問いに対し、「大いに」「かなり」「まあまあ」満足できたという肯定的回答が全体の99.5%に達するという結果となった。今年度も新型コロナウイルス感染症対策のため、「学外サイエンス学習」などの大学や研究機関の研究室を訪れる機会が制限されたため、生徒たちは、大学での研究の一端に触れる数少ない機会を大いに利用しようという意識で参加したものと思われる。また、講師の先生方が、生徒たちの安全に万全を期しながらも体験的な要素を講義に取り入れたり、また、限られた機会であるからこそ科学的な探究心を育むことを第一に考えた講義を提供したりと、様々に工夫をしてくださったことが生徒の高い評価につながったものと感謝している。

検 証

この取組を通じた生徒の変容については、「今回のテーマに関する事前知識」の問いに対して「あまり」「まったく」なかったと回答した者が合計で73.4%いたにもかかわらず、「受講後の知識・理解の深化」「受講後の興味・関心の深化」のいずれの問いに対しても、「大いに」「かなり」「まあまあ」深まったとする回答が合計で95%を超えている。このことから、生徒たちは本取組において未知の領域の知識量が増え、それに伴い興味・関心も高まったことが見てとれる。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83.5%あり、生徒の知的好奇心の開発にも成果を上げている。この割合は、ここ４年間は80%を超えており、「ＳＳ出前講義」の取組が生徒に対して未知の領域に関する学びの意欲を刺激し、高めていることがわかる。今後、この割合をより高いレベルで維持できるよう、実施の形態などの工夫に努めたい。出席生徒の感想からは、生徒の進路選択の判断に役立っていることもうかがえる。それに応えるために幅広い講義テーマの設定や、開催時期の選定などにも注意を払いたい。さらに、数は限られるが中学生の参加も見られ、科学に強い興味・関心を持つ中学生にとって、先行的な知的好奇心の受け皿になれるよう取り組んでいきたい。

〔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 令和4年9月22日(木)

演題 「情報技術の発展と大学での学びに求められる力
ーデータサイエンス超入門の学びを通してー」

場所 本校 PC教室

講師 若杉 祥太 先生 (大阪教育大学)

参加者 高校1年生40名

目的 データサイエンス入門の学びを通して、情報技術の発展と大学での学びに求められる力を知る。

内容

「情報技術の発展と大学での学びに求められる力 ーデータサイエンス超入門の学びを通してー」をテーマに、AIやビッグデータなどの活用が進む現在、データサイエンスの意義と重要性について学んだ。講義でははじめに、特定の物事について自分の既有知識を把握するための手法の一つである「強制連結法」を、「コンピュータ」というワードから関連語をたどって「鹿」にたどりつくように単語を書き出していくワークショップを通して体験した。

続いて、コンピュータの祖となった計算機の発明やインターネットの誕生など、現代のデータサイエンスに至るまでの歴史を学び、スーパーコンピュータ「富岳」についての動画を鑑賞し、スーパーコンピュータの有用性などを学んだ。また、統計学で重要な概念である「標準偏差」の意味することなどを、具体的なエクセルデータ例「来店回数と売上金額」を基に学ぶことができた。

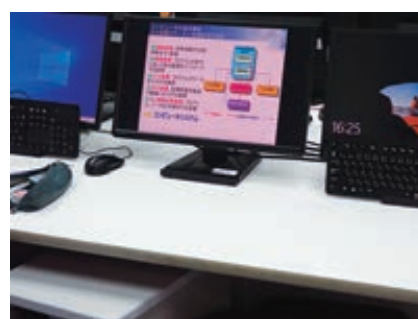
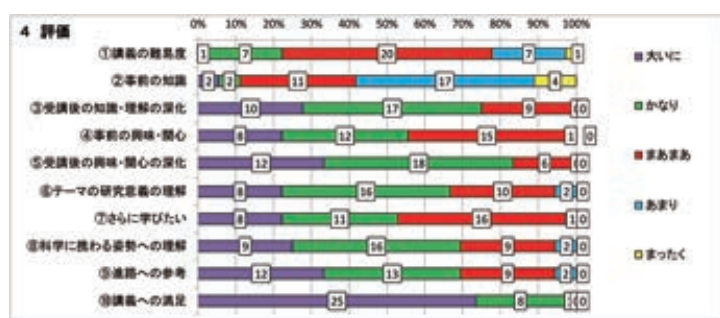
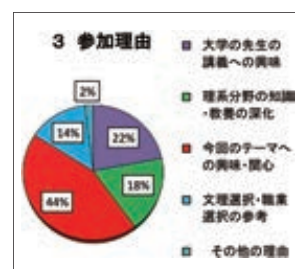
最後には大学を選ぶ際に注目すべきポイントについて、先生から実体験を交えたお話を伺うことができ、これから進路を決めていく生徒たちに良い刺激を与えていただいた。

【生徒の感想】

- ・初めて知ること多くて、とても興味深いと思いました。文系を目指しているけれど、変わりなく必要になっていく分野であると聞いて、勉強してみようかなと思った。
- ・最近、情報について詳しく知りたいと思い、この講義を受けましたが、コンピュータの歴史をはじめ、データサイエンスや大学生になったときのことについて多くのことを学びました。
- ・貴重なお話を聞けてよかったです。私はまだ少し大学を迷っていますが、この講義を参考に考えようと思いました。
- ・情報という教科は難しい印象が強かったが、今日の講義を通して、面白さを感じることができた。
- ・本当に面白かった。大学での学習において大切なことや、そのために高校でどのようなことをすればよいのかを話していただけたので、とてもありがたかった。また、AIなどに関することについても、興味を湧かせるような内容を話してくれたので、とても楽しかった。

検証

「情報」という学問への難しさを払拭し「面白さ」や「重要性」に気づかせることができたとともに、進路選択の幅を広げさせる効果もあった。また、「学び」とは何かを考えさせ、大学進学に向けた意識改革にもつながる良い研修であった。



2 第2回 SS出前講義

実施日 令和4年9月29日(木)

講座名 「香料から液晶テレビまで

～鏡像異性体と旋光・そして未来のテレビ～」

講師 堀 一繁 先生 (大阪教育大学)

参加者 48名 (中学6名、高校1年40名、高校2年2名)

目的 鏡像異性体を通して、化学分野における研究の成果が我々の身の周りの生活にいかに関わりを持っているかを知り、また、ハイテク分野の先端技術として今後どのような発展の可能性をもっているのかを理解する。

内 容

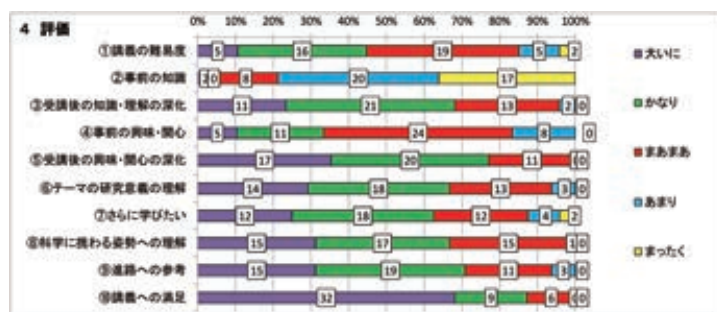
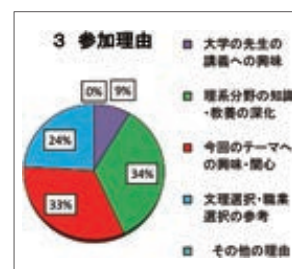
高校化学で学ぶ「鏡像異性体 (光学異性体)」や「光学活性化合物」とはどのようなもので、どのような利用例があるのかは、あまり知られていない。しかし、それらの性質を利用したものは、香料や食品添加物などの形で、我々の日常生活の中に多く存在する。現代では欠くことのできない液晶もその一つである。現在テレビで主流となっている液晶には、将来的に様々な可能性が期待される。また、高校化学の学習内容が、現代の先端的な科学・技術と密接な繋がりをもっていることを理解してほしい。

【生徒の感想】

- ・ 鏡像異性体の話は興味深い内容で、勉強になった。分子式が同じでも、構造の違いによって性質が全く異なるところが興味深かった。
- ・ 鏡像異性体や光学活性化合物にはなじみがなかったが、我々の身の回りで多く使われており、新時代の技術開発の鍵になっていると聞いて、興味を持った。
- ・ 有機ELや未来のテレビに関する話が面白かった。ガラスを画面にして映像を映す技術や有機ELホログラムには将来性を感じた。
- ・ 高校理科で学習する内容が最先端の研究に繋がっているとわかり、授業に取り組む意欲が高まった。日々の学習を積み重ねて、将来、自分も先端技術の開発に携わりたいと思った。
- ・ 将来は建築や空間について学びたいと思っているので、講義内容を自分とは縁遠い話のように思っていたが、液晶を使って壁や窓ガラスに映像を映し出す技術などの存在を知り、自分の専門とする分野でこれらの技術を活用することが楽しみになった。
- ・ 「化学」が今後もいろんな方向へ発展していく可能性を感じた。ハリーポッターの世界は空想の中でだけだと思っていたが、現代の技術がその先を行くこともあると知った。
- ・ 偏光板や液晶シートなど、いろんなものを実際に手に取ることができて、講義内容を理解する助けになった。液晶の性質などを、実感を伴って理解することができた。

検 証

日頃の授業での学習内容が最先端の技術開発と繋がっていることに、生徒は関心をかき立てられたようである。偏光板や液晶などの実物教材の使用や、日常生活における先端技術の今後の発展に関する話など、多くの点で生徒の興味をひきつける講義であった。



3 第3回 SS出前講義

実施日 令和4年10月20日(木)
演題 「軍事防衛する植物 ～自然は美味しくない？」
講師 乾 陽子 先生(大阪教育大学)
参加者 50名(中学2名、高校1年47名、高校2年1名)

目的 「植物とは何か」、「植物が動物から身を守る術は何か」、「植物と人間の関係を農作物の観点から考える」の3つのテーマを身近な植物を題材に考え、植物の不思議な生態や進化についての理解を深める。

内容

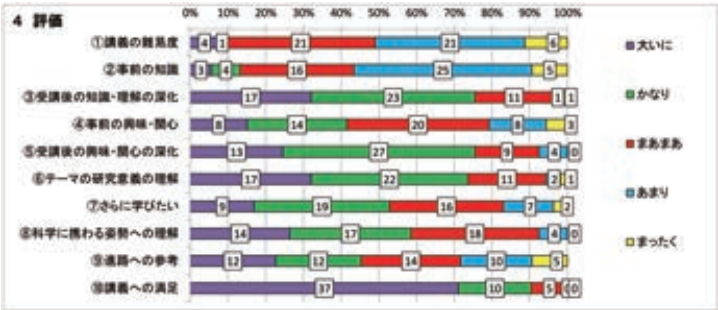
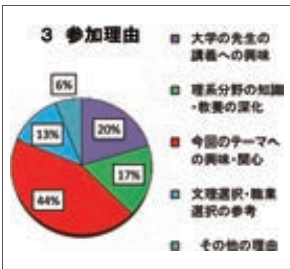
植物は、天敵が来ても逃げも隠れもできずただ食べられるだけの弱い存在ではない。実は動物からみた自然の植物は、食べられないようにするための様々な兵器を備えている。植物と植食者の共進化のプロセス、植物が進化させてきた多様な防衛戦略の紹介から、いかに自然が毒と不味さに満ちあふれたものかに気づいてほしい。一方でこれらの植物の化学兵器が人間にもたらす恩恵にもふれ、さらに、人間が植物を管理する農業やその産物である農作物との対比も行い、「進化とは、自然とは」を考え植物の神秘にふれる。

【生徒の感想】

- ・化学肥料が植物にとっては有益なのに、自然には有害であること、また植物には毒があることに驚いた。
- ・植物は色々な知恵を絞り出して現在に至るまで生きてきた。人間も見習うところがあるのではないかとつくづく思う。
- ・農薬を使わないと、人の苦労が増えるという考えが自分にはなかった。
- ・植物はまずくて毒を持っているから、あまり食べられないというのが意外だった。
- ・植物は逃げられないから、様々な身を守る術を持っていて、おもしろいなと思った。
- ・ただ単に無農薬を食べるのがいいと思っていたが、農薬が入っているおかげで、人々のお腹を満たして、おいしくいただけることを初めて知った。
- ・農薬は悪いものという世間的なイメージにひっぱられていたが、よく学んでみるとただ悪いものとはいえないとわかった。
- ・自然には数多くの生物がいるのになぜ植物が食べられて減ったりなくなったりしないんだろうと漠然と思っていたが、実はあまり美味しいものではないというのもひとつの理由なのかなと思った。

検証

生徒がタブレットを使って回答や質問をする形式で、その内容がすぐにスライドに反映されるので、リアルタイムで理解が深まっていったように思う。知っているようで知らない植物の防衛戦略の数々、農薬についての様々な考え方を知り、新たな知識を得るだけでなく目からうろこの発想が生まれた講義であった。



4 第4回 SS出前講義

実施日 令和4年10月25日(火)

講座名 「化石から古生物の『動き』を復元する」

講師 松岡 廣繁 先生、瀬岡 理子 先生（京都大学）

参加者 94名（1年81名 中学生13名）

目的 古生物学の基本である、化石を詳しく調べることで、その生物の生態や動きまで復元することができるという。最新の研究成果を通してその理解を深める。

内 容

生物・生態系の進化史を研究する「古生物学」について、「アンナカキグナ」という“飛べないハクチョウ”と、動物の「糞」の化石の2つのテーマで、それぞれの先生から講義された。「アンナカキグナ」の講義では、化石骨と現代の鳥の骨を比較して、「その鳥がどんな運動・生活をしていたか」を解明する研究、そして動物の「糞」の化石の講義では、骨や歯などの「体化石」と、糞や足跡などの「生痕化石」の研究を組み合わせることで、過去の「生態系」を明らかにしていく内容を紹介された。

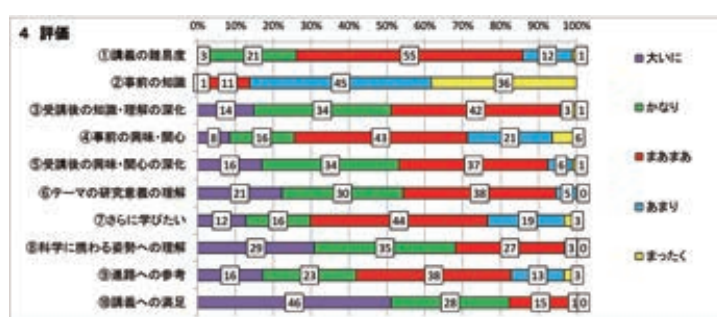
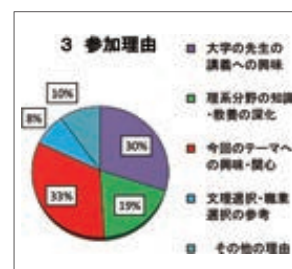
「絶滅した動物の“動き”を復元しよう」というテーマに沿い、「生命の星・地球」の歴史に取り組む古生物学者の活動を知ることができた。

【生徒の感想】

- ・アンナカコバネハクチョウの骨を、現代の鳥の骨と比較して特徴をつかんでいるところが印象に残った。
- ・僕たちが発想しないような、「うんち」の研究をするなんて、すごいなと思った。
- ・骨を解体することで見えてくるのは、体の見た目だけでなく、その生活や動きまで読み取れるのだということに驚いた。
- ・自分が思っていた以上に、詳しい情報を化石から知ることができるとわかり、面白かった。松岡先生の研究では、様々な分野の情報を使われていたが、とんでもない労力が必要だったのだろうと考えると、その研究への熱意にあこがれる。
- ・すごく楽しみにしていた講義だったので、聞いてよかった。化石で思いつのが骨だったので、そこからどうやって復元するのか気になっていた。今の世界に実在する動物と比べて復元していると知って、すごく面白いなと思った。私は理系志望で、まだ、職業に悩んでいるので、参考にしたいなと思った。

検 証

アンナカコバネハクチョウの骨の話の切り口に、化石を次から次へと紹介される中で、生徒たちを古代・古生物の世界へ導いていかれる講義であった。化石について造詣の深い生徒も、そうでなかった生徒も刺激的な内容であり、また将来についても考えることができた有意義な講義であった。



《第Ⅱ期の総括》

平成30年度から令和4年度において、以下の「SS出前講義」を実施した。

年度	回	演 題	講師（所属は講義当時のもの）
平成 30年度	1	コケ植物の世界	大阪教育大学 教育学部 教員養成課程 畦 浩二 先生
	2	地球環境を計測する窓・南極観測 －日本の南極観測隊に参加して－	大阪教育大学 教育学部 教育協働学科 小西 啓之 先生
	3	化学と生物、そして社会の接点	大阪教育大学 教育学部 教育協働学科 片桐 昌直 先生
	4	20世紀の物理学：原子核の発見がもたらしたもの	大阪教育大学 教育学部 教員養成課程 越桐 國雄 先生
	5	（講師都合により中止）	—
	6	冬の星空で探る星の一生	大阪教育大学 教育学部 教員養成課程 松本 桂 先生
令和 元年度	1	データサイエンス入門：相関係数から実験計画法へ	大阪教育大学 教育学部 教員養成課程 喜綿 洋人 先生
	2	石灰岩から探る海洋生物の進化と海洋古環境	大阪市立大学 理学部 足立 奈津子 先生
	3	生物の様々な共生	大阪教育大学 教育学部 教育協働学科 鶴澤 武俊 先生
	4	結晶の構造と性質	大阪教育大学 教育学部 教育協働学科 久保埜 公二 先生
	5	金属資源講話	独立行政法人エネルギー・金属鉱物資源機構 特任理事 辻本 崇史 先生
	6	冬の星空で探る星の一生	大阪教育大学 教育学部 教員養成課程 松本 桂 先生
令和 2年度	1	空気と水の理解に向けて	大阪教育大学 教育学部 教員養成課程 神鳥 和彦 先生
	2	気象情報の見方と使い方 －気象災害から身を守るために－	大阪教育大学 教育学部 教員養成課程 吉本 直弘 先生
	3	甲殻類学入門	大阪教育大学 教育学部 教員養成課程 生田 享介 先生
	4	（講師都合により中止）	—
	5	冬の星空で探る星の一生	大阪教育大学 教育学部 教員養成課程 松本 桂 先生
令和 3年度	1	論理と数理パズル	大阪教育大学 教育学部 教育協働学科 町頭 義朗 先生
	2	共有結合と色の不思議な関係 ～どうして化学を学ぶの？	大阪教育大学 教育学部 教員養成課程 種田 将嗣 先生
	3	惑星物質科学入門～隕石を見てみよう～	大阪教育大学 教育学部 教員養成課程 平川 尚毅 先生
	4	被子植物の花の多様性進化と性型分化について	大阪教育大学 教育学部 教員養成課程 岡崎 純子 先生
令和 4年度	1	情報技術の発展と大学での学びに求められる力 －データサイエンス超入門の学びを通して－	大阪教育大学 教育学部 教育協働学科 若杉 祥太 先生
	2	香料から液晶テレビまで ～鏡像異性体と旋光・そして未来のテレビ～	大阪教育大学 教育学部 教育協働学科 堀 一繁 先生
	3	軍事防衛する植物～自然は美味しくない？	大阪教育大学 教育学部 教育協働学科 乾 陽子 先生
	4	化石から古生物の『動き』を復元する	京都大学大学院 理学研究科 松岡 廣繁 先生・瀬岡 理子 先生

コロナ禍により中止を余儀なくされる講義もあったが、年間4～6回のSS出前講義を実施することができた。本校では地学分野の授業を開講していないこともあり、地学分野に興味を持つ生徒にも応えるため、各年度に必ず1回以上の地学系の講義を依頼した。SS出前講義全体に対する生徒の満足度も、いずれの年度においても95%以上が肯定的な回答をしており、「科学に対する興味の裾野を広げる」というこの事業の目的は十分に達成された。

● S S公開講座

科学の広い分野から講師をお招きし、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。例年、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、全国から講師を招いている。高校生のみならず、中学生と保護者も対象としており、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。

新型コロナウイルス感染拡大防止の観点から、令和2・3年度は年1回の実施とし、保護者は不参加となり、参加する生徒も1学年に限定して実施した。今年度からは従来の形に戻して再開するにあたり、講師に卒業生や本校にゆかりのある科学者を招き、キャリア教育の側面も持たせることとした。この変更により、とくに参加保護者から「中高生時代はどのような生活をしていたか」「将来の夢を見つけるのにどのようなきっかけがあったか」などの質問があがり、キャリアパスを示すよい機会となったことも示された。

○令和4年度実施「S S公開講座」

回	演題・講師	実施日
第1回	「葉を巻く虫と葉の形の不思議な関係」 東京大学 理学系研究科 助教 樋口 裕美子 先生（本校卒業生）	令和4年9月24日(土)
第2回	「中学高校時代の勉強がどう社会の役に立つのか？ ～滋賀県・琵琶湖環境の研究者としていま思うこと～」 滋賀県琵琶湖環境科学研究センター 専門研究員 佐藤 祐一 先生（本校卒業生）	令和4年10月22日(土)
第3回	「フィールド研究を通して未知の世界を覗く」 京都大学大学院 地球環境学 教授 柴田 昌三 先生（本校SSH運営指導委員）	令和5年2月18日(土) ※SSH研究発表会の 基調講演として実施
第4回	「再生医療が創る新たな医療の可能性」 京都薬科大学 理事 木曾 誠一 先生（本校卒業生保護者）	令和5年3月11日(土)

次ページ以降に掲げるアンケートの生徒評価の分析（第3回まで）では、講義全体の満足度については94.3%の生徒が肯定的な回答をしており、効果は十分にあったと考えられる。生徒の変容については、「事前に講演内容に対する知識をもっていたか」に対して否定的な回答をした生徒が80.5%であったのに対し、「受講して理解が深まったか」に対して肯定的回答をした生徒が94.8%に上ったことから、講義内容を十分に理解したことが見て取れる。また、「受講して興味・関心が高まったか」に肯定的回答をした生徒が88.9%に達したことから、本事業の目的である科学的好奇心の触発、科学的探究心の育成に十分なものであったと考えられる。

加えて、第3回公開講座に出席した中学3年生を対象に行った「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ったか」の問いに対し、91.4%の生徒が肯定的に捉えている。このことから、将来の文系・理系への進路を決定（本校では高等学校第2学年進級時）する前に科学者の講演会を聴講する機会を設けることは、キャリアパスを考える上でも非常に効果が高いものと見受けられる。

5 第1回 SS公開講座

実施日 令和4年9月24日(土)

講座名 「葉を巻く虫と葉の形の不思議な関係」

場 所 本校 大教室

講 師 樋口 裕美子 先生（東京大学大学院理学系研究科附属植物園）

参加者 中学生38名、高校生3名、保護者32名

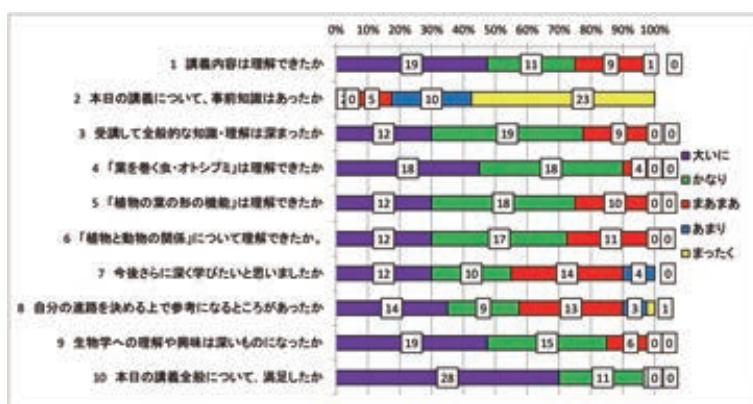
目 的 オトシブミの生態と、研究に対する心構えについて学ぶ。

内 容

まず前半は、本校の卒業生である樋口先生の学生時代の様子や勉強に対する考え方や取り組み方についてのお話から、大学生活や研究に至った動機や現在の状況についてお話をいただいた。後半は、先生が現在研究で取り組んでおられるオトシブミについてお話をいただいた。オトシブミのメスの成虫が揺籃（ようらん）と呼ばれる子のためのゆりかごを作っていく過程で、オトシブミの加工行動に葉の形がどのように関わっているかという話を中心に、オトシブミの仲間の示す葉の加工方法の巧みさ、その意味と多様性などについてお話をいただいた。

【生徒の感想】

- ・一つのことを深くまで探求していてすごいと思った。
- ・今回の講義を通して、研究することの面白さを知ることができた。自分の好奇心に従って、自分のやりたいことを懸命にすることが大切だとわかった。
- ・オトシブミが葉の上を歩いているのが不思議だった。
- ・オトシブミが産卵の際に、何度も踏査していると知って驚いた。
- ・葉の巻き方がいろいろあって面白かった。
- ・初めてオトシブミについて知り、あまり昆虫に興味はなかったけれど生物もおもしろいなと思った。
- ・もともとオトシブミは変わっているので関心はあったが、今回の話で自分も調べてみたいと思った。
- ・一つ一つ疑問に思ったことなどを解決していくのを聞き、楽しそうだった。
- ・大学のことがよくわかった。これから進路の事も考えようと思った。



検 証

オトシブミについて、詳しいことをあまり知らない生徒が多い。しかし、樋口先生のお話で興味が湧き、普通なら得られない貴重な知識を得ることができ、生物学に興味をもった生徒もいた。さらに研究対象としての科学的な面白さも生徒達にしっかりと伝わっていた。また樋口先生が、本校の卒業ということもあって、生徒たちにとっての卒業後のロールモデルとして、生徒だけでなく保護者も感じていたようだ。生徒や保護者に対して、学習や研究に対する姿勢、考え方に大きな影響を与えていた。



6 第2回 SS公開講座

実施日 令和4年10月22日(土)

講座名 「中学高校時代の勉強がどう社会の役に立つのか？」
～滋賀県・琵琶湖環境の研究者としていま思うこと～

場 所 本校 大教室

講 師 佐藤 祐一 先生（滋賀県琵琶湖環境科学研究センター）

参加者 中学生26名、高校生1名、保護者24名

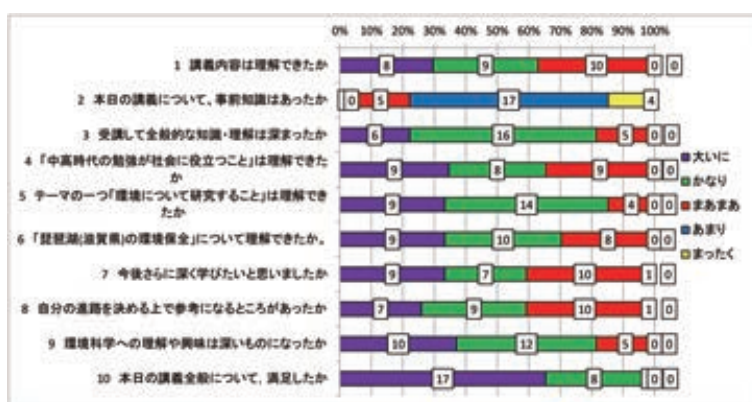
目 的 日々の勉強に目的意識を持つために

内 容

まずは琵琶湖の環境についてのお話をいただき、その後現在取り組んでおられる琵琶湖とその流域を対象とした、水質や生態系、社会との関わりに関する研究についてのお話があった。計算機（コンピュータ）を使ったモデリングとシミュレーションについてや、地域の人たちと一緒に自然を再生する事業について、滋賀県の新型コロナウイルスの感染予測や琵琶湖版のSDGs「マザーレイクゴールズ（MLGs）」の策定について等様々なお話をいただいた。その中で、環境問題は文系・理系のような括りでは対処できず、総合的な視野と知見が必要不可欠であり、中学高校時代に学んだことがどのように仕事に活かされているのか、お話をいただいた。

【生徒の感想】

- ・ 環境問題を突き詰めていくとこんなにも深い考えにたどり着くのだと思った。
- ・ SDGsとMLGsには大きな違いがあることが分かった。MLGsは理念を掲げるだけで終わるだけでなく、行動することを重視していて、チームビルディングは活動するうえで大切だということを知った。
- ・ 目標をもって勉強を始めることの大切さを再確認できた。身の回りのことについてもう一度考えてみたいと思う。
- ・ 人工的に作られた魚道は、高さのあるところがあったり、ビワマスが登れないところがあったりするところを、地域の人たちと協力して道を作るところに感動した。
- ・ 琵琶湖の魚捕漁の減少について、なぜ湖がきれいになったのに魚が減ったのかが不思議で印象に残った。



検 証

佐藤先生の実体験を聞いて、ものごとを疑問に思うことの大切さや、課題解決に向けての取り組み、共働の重要性、日々の勉強への取り組み方等、生徒自身が改めて考えさせられた。



7 第3回 S S公開講座

実施日 令和5年2月18日(土)

講座名 「フィールド研究を通して未知の世界を覗く」

場 所 なら100年会館 中ホール

講 師 柴田 昌三 先生(京都大学 大学院)

参加者 中学校第3学年全員

目 的 本校SSH研究発表会の基調講演としてご講演をお願いした。

内 容

柴田教授は、現在京都大学大学院で、地球環境学堂の教授を務めておられ、タケ・ササの研究がご専門である。本講演では、ご自身の研究の歩みや成果について、具体的に説明されながら、フィールドワークの大切さと、それによって得られる研究の醍醐味について語られた。

教授は「メロカンナ」というタケについて、地道に研究を続けられた末に、このタケが48年周期で開花することをつきとめた。開花の前兆としてタケノコの産出量が減少することも証明した。これらの研究成果は、メロカンナが自生している現地に足を運ばない限り、決して得ることができないものである。すべてはフィールドワークから始まるのである。

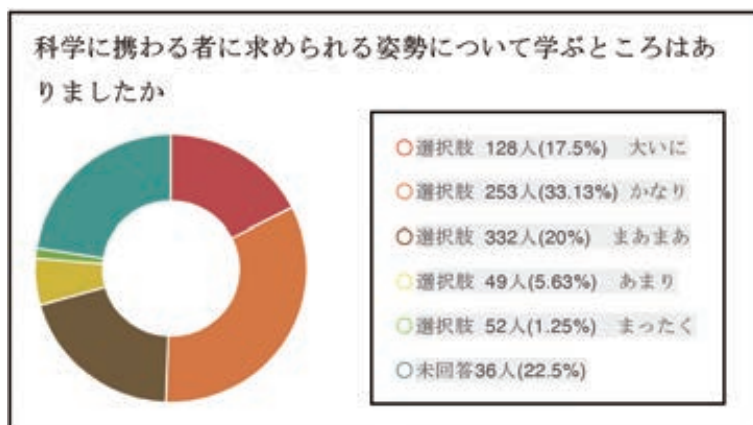
そして、こうした研究の成果は、一つの植物の生態研究にとどまるものではない。メロカンナ研究の場合も、この地域の農業経営に対してアドバイスすることにつながった。埋土種子の研究が、里山の植生回復のための研究につながる等、個々の研究の連続性を意識することも重要だと語られた。

【生徒の感想】

- ・ 大学教授の講演を聴くことができ、とても良い経験となった。教授がこれまで経験なさってきたことも具体的に知ることができた。まず、「竹は敵」と考えられている中で、竹と笹の研究を工夫しながらされたことに驚き、学ぶことがあった。後半のメロカンナの研究についても、文献をたくさん読み、フィールドワークの準備を綿密にするという所が印象に残り、これからそういったことを心掛けたいと思った。最後の里山保全の講演では、自分がこれまでよく理解していなかったことを知ることができた。貴重な講演を聴くことができ、良い機会だったと思う。
- ・ ネットや本に頼るだけでなく、自分自身で土地に行って調べたり観察する事の素晴らしさを学べた。竹の実の種類によって食べられるものがあるのだと知り少し興味が湧いた。

検 証

教授はご自分の若い頃の研究を、ともすれば「修行」にも似た大変なものであったと語りながら、そうしたフィールドワークこそが本当に大切だということを、生徒たちへのメッセージとしてご講演を締められた。教授の研究へ向ける熱意は、確実に生徒たちの心に伝わったであろう。生徒の感想にそれがよく表われていると思われる。



8 第4回 S S公開講座（予報）

実施日 令和5年3月11日(土)

講座名 「再生医療が創る新たな医療の可能性」

場 所 本校 大教室

講 師 木曾 誠一 先生(本校卒業生保護者)

《第Ⅱ期の総括》

平成30年度から令和4年度において、以下の「ＳＳ公開講座」を実施した。

年度	回	演 題	講師（所属は講義当時のもの）
平成 30年度	1	乳幼児の心理学　－ヒトの行動の起源を探る－	立命館大学 総合心理学部 矢藤 優子 先生
	2	医学と生命科学 ～臨床医と研究者の立場から～	宮崎大学 医学部 武谷 立 先生
	3	地震の予知はなぜ難しいのか？	京都大学大学院 工学研究科 後藤 忠徳 先生（本校卒業生）
		※平成30年度ＳＳＨ研究発表会（校内研究発表会）の基調講演として実施	
令和 元年度	1	ヒトの寄生虫 －寄生虫撲滅の物語と現在行われている調査について	独立行政法人国立科学博物館 倉持 利明 先生
	2	殻を持ったアメーバ －有孔虫の殻のサイズを測る－	大阪教育大学 教育学部 教員養成課程 廣木 義久 先生
		※令和元年度ＳＳＨ研究発表会（校内研究発表会）の基調講演として実施	
令和 2年度	1	科学の楽しさや魅力を伝えるために	大阪教育大学 教育学部 教員養成課程 深澤 優子 先生
		※令和2年度ＳＳＨ研究発表会（校内研究発表会）の基調講演として実施	
令和 3年度	1	身近な地下世界の調べ方 ～災害・環境・遺跡を探る～	兵庫県立大学大学院 理学研究科 後藤 忠徳 先生（本校卒業生）
		※令和3年度ＳＳＨ研究発表会（校内研究発表会）の基調講演として実施	
令和 4年度	1	葉を巻く虫と葉の形の不思議な関係	東京大学大学院 理学研究科 樋口 裕美子 先生（本校卒業生）
	2	中学高校時代の勉強がどう社会の役に立つのか？ ～滋賀県・琵琶湖環境の研究者としていま思うこと～	滋賀県琵琶湖環境科学研究センター 佐藤 祐一 先生（本校卒業生）
	3	フィールド研究を通して未知の世界を覗く	京都大学大学院 地球環境学堂 柴田 昌三 先生
		※令和4年度ＳＳＨ研究発表会（校内研究発表会）の基調講演として実施	
	4	再生医療が創る新たな医療の可能性 ※令和5年3月11日実施予定	京都薬科大学 理事 木曾 誠一 先生（本校卒業生保護者）

ＳＳ公開講座は、本来は生徒と保護者がともに学ぶ機会を提供し、科学的好奇心を触発し、科学的探究心を育むことを目標に実施したものである。しかし、コロナ禍において、令和元年度の第2回から令和3年度にかけて、保護者参加の中止、参加生徒数の大幅制限をせざるを得ない状況となり、本来の目的を果たせないうでいた。しかし、令和4年度においては、参加人数に制限を付けながらも従来方式に戻してくとともに、講師に卒業生や本校にゆかりのある科学者を招く回数を増やし、生徒や保護者にとって生徒の将来の姿を想像しながら聴講できる機会となるよう心がけた。質疑応答や講演後の講師との会話の中でも「中学生・高校生時代にどのようなことに興味を持っていたか」などを生徒が尋ねているなど、科学者としての講師というよりも「先輩」という身近な存在として接していたことは、従来のＳＳ公開講座の効果に加えて、講師をロールモデルとして自らの将来を考える機会を与えることができたものと考えられる。

ＳＳ公開講座に対する生徒の満足度については、常に93%以上の肯定的な回答が得られており、興味を持って参加した生徒・保護者の期待に沿うものであったと言える。

V 中学生 「SS課題研究ジュニア」

中学3年生は、1年間かけて、「SS課題研究ジュニア」に取り組んだ。この指導には、中学校・高等学校の全教員が当たり、論文の書式や表現方法等を初歩から指導し、高等学校での「SS課題研究」の基本スキルを身に付けさせる。研究テーマのジャンルは自由で、生徒が興味を持つテーマについての個人研究とし、論文完成後は全員の研究を掲載した「SS課題研究ジュニア」論文集を刊行した。

1年間の流れ

- 4～6月 各個人が研究テーマを設定するため、いくつかのテーマ案と研究計画を立て、生徒間で発表した。他の生徒からアドバイスを受けながら、案を練っていった。
- 7～8月 担当教員指導のもと、長期休暇を利用しながら、テーマと計画に沿って研究を進めていった。
- 9月 長期休暇での研究の成果をまとめた中間発表を行い、生徒間で発表を行った。質疑応答の中でアドバイスを受けた。また、発表の際プレゼンテーション用のソフトを使って資料作成、発表を行った。
- 10～11月 中間発表のアドバイスや担当教員指導のもと、引き続き研究を行っていった。
- 12～2月 研究に区切りをつけ、論文を作成していった。担当教員の指導のもと、文書ソフトを使い、定型の書式に合わせて作成した。

【生徒の感想】

- ・好きなことを実験できたので楽しかったが、雨が降ったり、予定が合わなかったり、前提条件をどこまで合わせられるかなど苦労した。
- ・中間発表の時にパワーポイントを使って説明することができたり、論文をつくるときにもパソコンで調べて作ることができたのは良い経験だと思った。
- ・今回このような機会でもいつもは「なぜだろう」で止まってしまうような本当に小さな疑問を丸1年かけて、たくさんの人たちに助けられながら、日頃培ってきた知識から深掘りすることができてとてもよかった。
- ・終えてみて、本当に小さなことでもたくさん発見があって、自分でよく考えて調べるなど、とにかくやってみることの大切さを学べたような気がする。
- ・将来に生かせるテーマにして本当によかったと思う。
- ・他の人のテーマは、こんなものがあるのかととても興味深かった。
- ・論文や発表でわかりやすくするために円グラフや表を使ったが、作成が大変だった。
- ・1つの特定のものに対して、探求したのはすごく新鮮で、やってみて良かったなと思った。みんなの研究を聞いたり、見たりするのも面白かったし、いい経験だった。

検 証

他者の意見や指摘を受けながらテーマを決めていったことは、1年間という少ない時間の中で実行性のある研究を進めるために、大変有意義であった。またアドバイスを受けた生徒も指摘をした生徒も客観的な視点をもてたことは、非常に意味のあることであった。

研究を進めていく中で、普段授業や学年団に関わりのない教員から指導を受ける生徒も個別に丁寧に指導を受けることができたこともあり、学校全体として関わっていったところは、教員と生徒の関係を良好なものにしていくことも含めてよかった。

研究を進める時間は実際のところ数ヶ月くらいしかないところもあり、生徒の中には当初立てていた計画より進めることはできなかった者が少なくなかったようではあるが、研究をすすめていくことの難しさや計画を立てることの大切さは身に染みてわかったようである。

＜研究テーマ2 科学技術系のトップランナーを目指す探究心の育成＞

仮 説 海外の大学・高校との共同研究やサイエンス交流を実施することは、コミュニケーション手段としての英語力の向上と、多様な人々と協働するグローバルマインドの育成に有効である。

I 第2・3学年「SS発展コース」の編成

科目名 「SS発展」

適用範囲 第2学年SS発展コース生徒 本年度選択生徒14名（男子12、女子2）

実施内容 理科教員2名と外国語（英語）科教員1名の3名が指導に当たった。生徒は下表の「グローバルユニット」と「サイエンスユニット」のいずれか一方のユニットを選択して所属する形をとった。

ユニット	年度当初の活動・研究計画
グローバル ユニット	○ SSHベトナム海外研修 ・ハノイ市内の大学・高校との英語によるサイエンス交流 ・同国タイビン省でのマングローブ林フィールドワーク等 ○ SSHベトナム海外研修に係る事前研修・事後研究
サイエンス ユニット	○ 大学の教員等が顧問につく発展的なSS課題研究 ○ SS国内研修の受講と「森里海の連環学習」の深化
両ユニット 共通事項	○ 国内外の学会・コンクール等での課題研究発表 ○ 英語によるディスカッション能力の育成 ○ SDGsに関する研究とコンクールでの研究発表 ○ 中学生環境研修へのTA参加

《コロナ禍を踏まえた対応》

・SSHベトナム海外研修

当初は「SSHベトナム海外研修」の実施が危ぶまれていたが、奈良県教育委員会が公表した「新型コロナウイルス感染症にかかる学校教育活動に関するガイドライン（令和4年7月5日改訂）」により緩和の兆しが見えたため、今年度実施の検討を開始し、3月15日～19日の日程で、例年よりも短縮しての実施を予定している。また、中止となったときの代替的取組であるSTEEEMプログラム（48ページ参照）については、ユニットにかかわらず全員参加として3月14日まで継続して実施している。

・SS国内研修の受講と「森里海の連環学習」の深化

SS国内研修については、夏期休業中に予定していたものが多いため、上記のガイドラインが改定された7月5日からでは事業を企画することができなかった。そのため、「森里海の連環学習」を必修参加としていたところを選択参加に改め、11月27日に「＜森の連環＞『水源地の森』保全研修」（52ページ参照）のみを実施した。

1 SSHベトナム海外研修

1. 仮 説

(1) 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。

(2) バビ農園で持続可能な里山の生活や亜熱帯地域の生物相について学ぶ。

- ① 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。

(3) ドウンラム村で村の巡検、家屋調査を行う。

- ① 村の街並みを実際に観察し、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。

(4) 事前研修

- ① 学校設定科目「SS発展」の授業等で、担当英語科・理科教員指導の下、サイエンス交流でのSS課題研究プレゼンテーションの準備と以下の事前学習を行う。
 - ・ 1月28日(土) ベトナム事前研修 本校教員
 - ・ 2月3日(金) 東南アジア農村文化研修 養父 志乃夫 先生(和歌山大学)
 - ・ 2月23日(木) 家屋調査事前研修 谷川 竜一 先生(金沢大学)

2. 行 程 (予定)

実施期間 令和5年3月15日(水)～令和5年3月19日(日)(4泊5日)

参加人数 ① 引率教員2名(教諭 原 孝博、中 成久)

同行講師 谷川竜一先生(金沢大学・本校卒業生)

- ② 参加生徒 高校2年SS発展コース(グローバルユニット)
生徒7名(男子5名、女子2名)

・グローバルユニット対象のベトナム海外研修は、交流高校等での英語による交流と、多文化共生理解研修やバビ農園の農業事業者など、多様な人々と協働して行う共同研究と現地でのサイエンス学習に主眼を置いた。

3. 詳 細

<1日目>3月15日(水) 「ベトナム民族学博物館研修」

場 所 ベトナム民族学博物館(ハノイ市街地)

講 師 博物館所属の学芸員

- 内 容**
- ① ベトナムを構成する多民族の文化について学習し、3日目・4日目の実地研修において実施する家屋調査で訪ねる家屋の特徴や、持続可能な循環型里山生活のようすを学ぶ。
 - ② 展示している家屋の特徴などを、同行講師の谷川先生から説明を受ける。
 - ③ 学芸員には英語で説明を受け、英語で質問をする。

<2日目>3月16日(木) 「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(ハノイ市街地)

講 師 私立グエンシュ高等学校教員のみなさん

- 内 容**
- ① 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う。
 - ② グエンシュ高校の科学の授業(英語で実施される)に参加し交流する。

<3日目>3月17日(金) 「バビ農園研修」

場 所 バビ農園(ハノイ市郊外)

- 内 容**
- ① Bamboo clay houseでは、自給自足型生活を行っていた頃の家屋の作りを調査し、周辺の池で水質調査を行う。
 - ② 園地内の薬草園で、薬草の種類とその栽培、調合について学ぶ。調査結果を過去の研修に参加した生徒達が継続的に編集してきた「ベトナム有用植物図鑑」に加える。
 - ③ 園地内の里山域で、昆虫類や植物相を中心とした生物を調査し、日本の生物相との違い

を確認する。

<4日目>3月18日(土) 「ドゥンラム村研修」

場 所 ドゥンラム村 (ハノイ市郊外)、村内Taiさん宅

講 師 谷川竜一先生、本校理科教員

内 容 ①国立奈良文化財研究所が調査したデータを元に、ベトナムの平地（デルタ）に暮らすキン族の村の建物の空間配置と生活様式を知る実測研修を行い、家屋の見取り図を作成する。そのつくりから、民族・文化・環境によって異なる合理的な建物の空間配置、生活様式があることを学ぶ。
②高校1年生時のSS学外サイエンス学習で、奈良県橿原考古学研究所で紹介された最先端の保存修復科学技術が、日本の文化遺産国際協力コンソーシアムにより農村集落保存にどう活用されたかを、実際に修復を受けた建造物を実地で観察して確認する。

2 STEEEEMプログラム

一昨年度のコロナ禍による海外研修中止を受け、STEEMプログラムを株式会社アイエスエー関西支社の協力のもと実施している。このプログラムは、従来の「STEM教育 (Science+Technology+Engineering+Math)」に加え、3つのE (Environment+English+Entrepreneurship) を加えたものであり、海外の学生・研究者・社会人と英語による交流を通じ、コミュニケーションツールとしての英語の重要性を認識するものである。また、交流の題材として「課題研究のスライド発表」を用いることで、生徒たちは自身の課題研究を振り返りながら、英語でどのように伝えるかを模索する。

目 的 課題研究の発表資料を英語で作成し、リモートで海外の学生・研究者の前で発表し、交流する。

講 師 木本 健太郎 先生 (GPI US STEEEEM教育アドバイザー) 他

参加者 高校2年SS発展コース生徒14名+希望者8名

スケジュール (全8回)

日程	内 容	使用言語
5月28日(土)	プログラムキックオフ／プログラム目標共有 探究とは？－自分の研究テーマと社会との繋がりを考える－	日本語
6月6日(月)	課題を深める新しい視点 －Design Thinking－	英 語
7月15日(金)	仮説設定の特訓、因果関係（データ分析） ゲストスピーカーオンラインセッション 「高校生の研究倫理」東京工業大学名誉教授 岩本光正先生	日本語
10月22日(土)	プレゼン作成 オンラインサポート	日本語
12月17日(土)	中間発表・ブラッシュアップ 研究発表の英語化へ向けてのアドバイス	日本語
1月6日(金)	英語プレゼン作成 オンラインサポート	日本語
2月11日(土)	オンラインセッション 米国のメンターに英語でプレゼン	英 語
3月14日(火)	Final Presentation	英 語

《第Ⅱ期の総括》

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) 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。

(4) 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。

(5) ドウンラム村で村の巡検、家屋調査、地質測定、魚類測定と同定をする。

- 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) 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と最先端の保存修復科学技術を知る。

(9) 文廟を見学する。

科学制度など、中国のベトナム支配における方策を学ぶ。

2 成 果

これまで9年間で90名以上の生徒をSSHベトナム海外研修に派遣した。研修全体を通して、民族、生活、文化、年齢の異なる多くの人々との出会いと交流を繰り返したことで、このユニットの当初の目標である「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＝グローバルマインド」を育むことができた。さらに、コミュニケーション手段としての英語の重要性について認識を深めることができた。

Ⅱ 「ＳＳ国内研修」

ＳＳ国内研修は、現地での大学教員や学生、研究機関職員や担当者との交流を通じて、科学への関心や理解を高め、本校における「科学のトップランナー」を養成することを目的として実施しており、ＳＳ発展コース選択者のほか、高い志をもつ高等学校第２学年生徒がコース・文理選択の垣根を越えて集まり、日常では体験できない高度な実験・実習を体験する取組である。しかし、今年度も新型コロナウイルス感染対策及び奈良県教育委員会「新型コロナウイルス感染症にかかる学校教育活動に関するガイドライン（令和３年３月29日改訂）」のため、宿泊を伴う研修の計画が夏までできなくなり、オンラインでの活動もしくは県内での実施に変更せざるを得なくなった。

《実施した研修》

1	東京海洋大学「海の科学」研修	８月４日(木)・８月５日(金)	参加生徒１名
	東京海洋大学の先生方の講義をオンラインで受講し、「生物学」「水産資源」「鉱物資源」「食品科学」「水産学」といったさまざまな切り口から「海洋学」を学ぶ。		
2	＜森の連環＞ 『水源地の森』保全研修	11月27日(日)	参加生徒８名
	「川上宣言」を掲げながら水源地の村としてさまざまな取組を行っている奈良県吉野郡川上村を訪ね、保全のようすや自然を享受する暮らしについて学ぶ。		

※このほか、【特別編】として、高等学校第３学年生徒が参加した「川上村『歴史の証人』研修」を４月24日(日)に実施し、生徒７名が参加した。この研修は、昨年度の「＜森の連環＞『水源地の森』保全研修」に参加した生徒のうちの希望者が、実際の林業現場へ赴き、その過酷さや継続していく意義を実地で学ぶものであった。

それぞれの研修においては、参加生徒が少人数であるため、アンケート等は実施していない。しかし、参加した生徒からは「興味があったことに対する知識を深められ、さらに興味をかき立てられた。」「天然林と人工林でこんなにも見た目に違いがあることに驚いたが、その理由を聞いて納得した。」などのふりかえりの声があがっており、特定のジャンルに興味や探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ったと評価できる。

《中止となった研修》

	研 修 名	おもな研修予定地
A	＜海の連環＞八重山諸島のサンゴの現状と未来研修	沖縄県八重山郡
B	＜里の連環＞コウノトリとヒトとの共生研修	兵庫県豊岡市
C	＜森の連環＞ブナ原生林とヒトとの共生研修	青森県西津軽郡深浦町
D	電気エネルギー変換実習研修	大阪府吹田市（大阪大学）
E	北限のサンゴ（ミドリイシ）産卵研修	静岡県沼津市
F	植物育種研修	大阪府河内長野市

《コロナ禍を踏まえた対応》

次年度以降も、今年度と同様に他県での活動が制限されたり、宿泊を伴う実習が難しくなったりする可能性を考慮し、「森里海の連環研修」を近隣府県で実施できないかを模索している。従来であれば上記Ａ～Ｃの研修を実施していたが、「＜森の連環＞『水源地の森』保全研修」を皮切りに、奈良県の吉野川流域、およびその下流の和歌山県の紀の川流域をフィールドとした同等の新たな「森里海の連環研修」として「吉野川紀の川源流学研修」を立ち上げる準備を進めている。また、他地域での研修も増やす計画もあり、生徒の興味をいっそう引き出す研修を企画したい。

1 東京海洋大学「海の科学」研修

実施日 令和4年8月4日(木)・5日(金)

場 所 本校(オンラインでの受講)

講 師 岩田 繁英 先生、小山 智之 先生、川辺 みどり 先生、中村 玄 先生、
三島 由夏 先生(東京海洋大学)

参加者 高校2年生 1名(男子1名)

目 的 海洋及び水圏に見られる事象について、自然科学的視点から解説し、その原因と結果を理解することを学習目標とする講義を受講し、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

2日間で以下の講義を校内でオンライン受講した。なお、③の講義については、講師の先生の都合により、後日の受講となった。

① 「水産資源を持続的に利用するために～魚を知る、獲る、管理する～」 岩田繁英先生

魚を持続的に利用するために何をすればよいかを学んだ。海の資源量を推定する評価方法や、魚を獲るさまざまな方法、個体数管理のための指標などが講義の中で解説された。

② 「海の生き物がつくる健康機能成分」 小山智之先生

食品に含まれる栄養成分や働きについて解説された。和食の基本食材の一つである魚介類に含まれる成分(DHPやタウリンなど)の特徴や健康機能について教えていただいた。生物が作る成分をヒトの健康維持に利用していくために、自然の恵みに感謝しつつ、大切に守っていかなければならないことを学んだ。

③ 「これからの海洋科学と、社会のつながり」 川辺みどり先生

海洋科学とはなんだろうかということをテーマに様々な方面からの解説があった。海洋資源を守っていくためには、行政や専門家だけでなく、社会全体が参加して情報収集や管理に関わっていくことが大切であることを学んだ。

④ 「鯨類学入門」 中村玄先生

クジラを生物学的な視点から多面的に解説された。クジラの耳垢には年輪のように年齢が刻まれている。これは、冬季は温暖域に、夏季は寒冷域で生活をする1年サイクルがあるために生じることなどが解説された。

⑤ 「海洋生物の音と人為雑音」 三島由夏先生

さまざまな海洋生物の出す音や海洋生物の可聴域についての解説があった。また、エコロケーションについての紹介もあり、海洋生物にとっての音の大切さを学んだ。人間が出す人工的な音(人為雑音:大型船、鉱物掘削、くい打ちなどの音)は、海洋生物の可聴域と周波数帯が重なっている。このことが生物に与える影響を調査し、問題点を解決していかなければならないことを学んだ。

【生徒の感想】

・海に興味があったのでこの研修に参加した。様々な分野の海に関する講義が聞けたことがよかった。どの分野も興味深く、今後の参考にしたいと思う。

検 証

感染症拡大防止策のため、今年度もオンライン開催となった高大連携講座としての研修であった。実際にさまざまなものを見たり、触れたりするという機会については失われてしまったが、講義の中にもさまざまな内容が含まれており、「海洋」について深く考えることができたようである。「海洋」のどの部分を取り上げるかで、全く異なるテーマになるということを知るいい機会となった。

2 ＜森の連環＞「水源地の森」保全研修

実施日 令和4年11月27日(日)

場 所 奈良県吉野郡川上村

「森と水の源流館」および「水源地の森」周辺及び吉野林業人工林

講 師 森と水の源流館 古山 暁 先生

吉野かわかみ社中 上田 一仁 先生

参加者 高校2年生 8名(男子7名 女子1名)

目 的 吉野川・紀の川源流域の森林を村有地として買い取り、「樹と水と人の共生」を謳う奈良県吉野郡川上村を訪れ、水源地を守る取組について学び、森・里・川・海の環境保全にどのような役割を担っているかを学ぶ。また、古くから林業を生業として森の恵みを享受してきた人々の生活にも触れ、ただ保全をするだけでなく、自然を人々の生活に役立てるにはどのような取組をすべきかを学ぶ。

内 容

① 事前学習 11月23日YouTubeLive視聴

「第22回共生科学研究センターシンポジウム・第26回紀伊半島研究会シンポジウム
『樹と水と人の共生を未来へつなぐ』」

森林と人間の関わりや人口1498人の川上村の自然環境を学び、疑問や仮説をたてて当日の研修への準備をすすめた。

② 見学「森と水の源流館」

これまで川上村で行われてきた「川上宣言」に代表されるような環境保全の取組の展示見学および源流の森シアターでパノラマ映像を視聴。保全の大切さや四季を通しての森の変化、ダイナミックな生物の営みを感じとった。

③ 講義・見学 創業130年の老舗料理旅館「朝日館」

バスでの移動途中、車窓から川上村の景色をみながら歴史や地形の講義をきいた。また「朝日館」の見学を通して暮らしている人々の生活の様子やその距離感を体感した。

④ フィールドワーク「水源地の森」

実際に、森林保全のために川上村が買い上げて手つかずの原生林として保護する水源地の森を訪れ、自然のままの森林がどのようなものか、その神秘的な美しさも含めて実体験した。昼食は「地域の文化を味わう」ということで、あまごの甘露煮や鹿肉のハンバーグなどを食し、自然の恩恵を享受しながらこの地で生きてきた人々の知恵についても学んだ。

⑤ 講義・実習「チゴロ淵」

吉野杉の人工林の中で吉野地域の林業のなりたちや歴史についての講義をきいた。水源地の森でみた自然林と人工林のちがい、機械化の難しさ、これからの林業のあり方についてなどの説明をいただいた。

【生徒の感想】

・ 1滴の水の大切さ。それが川となり森や人の生活につながっていることがわかった。

検 証

今回、たまたま老舗旅館の中を見学することができたこと、地元食材によるお弁当を食べたこともあって、人々の暮らしと自然の密接な関係を感じとることができたと思う。水が生まれる源流のある川上村。自然保全の大切さと同時にクマの出没件数の増加、過疎化対策など人と自然の共生の難しさを事後の報告書の中で書いた生徒が多かった。今後、「自然」から林業、観光業、商業といろいろなことにつながっていくことのできる研修であると思うが、根幹の「水源地の森－川上村」の部分はおぼれてはならないと感じている。



《第Ⅱ期の総括》

平成30年度から令和4年度において、以下の「SS国内研修」を実施した（表中の数字は参加者数を示す）。

No.	研修名／年度	H30	R01	R02	R03	R04
1	兵庫県豊岡市 コウノトリとヒトの共生研修	4	4	7	×	×
2	八重山石西珊瑚 サンゴの現状と未来研修	6	6	×	×	×
3	東京海洋大学 海洋学研修	5	5	×	4	1
4	神戸大学海事科学部 環境指標計測研修	2	6	—	—	—
5	大阪大学工学研究科 電気エネルギー変換研修	3	2	×	—	—
6	大阪府花の文化園 植物育種研修	—	×	×	—	—
7	静岡県沼津市 北限サンゴ（ミドリイシ）産卵実習研修	6	6	×	×	×
8	青森県白神山地 ブナ原生林とヒトの共生研修	—	6	10	×	×
9	和歌山県串本町 海とヒトとの共生研修[No.2代替]	—	—	11	—	—
10	奈良県川上村「水源地の森」保全研修	—	—	—	10	8
11	奈良県川上村「歴史の証人」研修	—	—	—	—	7
12	東京大学研修会（※令和4年度は令和5年3月実施予定）	57	28	×	107	※
13	京都大学研修会	94	94	×		150
	受講者合計	177	157	28	121	166

・表中「×」は天候不順またはコロナ禍による中止を表す。また、オンラインに切り替えて実施したものを含む。

前述の通り、第Ⅱ期において「ブナ原生林とヒトの共生研修」「コウノトリとヒトの共生研修」「サンゴの現状と未来研修」の3研修を「森里海の連環研修」と位置づけ、SS発展コース生徒の選択必修研修としたが、コロナ禍において泊を伴う実習の中止が決まり、令和2年度から継続して実施することが困難となった。

コロナ禍前においては、所属コースの垣根を超えて特定のテーマに興味を持つ生徒が多数参加し、活発に議論が交わされており、現地の実習を通して得られるものは教室での学びでは得難いものであった。これらの研修に参加した経験が、将来の進路を決める大きなターニングポイントになったと語ってくれた卒業生も多数存在することも、SS国内研修実施の効果を示すものと考えられる。

コロナ禍においては、泊を伴わない国内研修を模索し、奈良県内や近隣地において日帰りで実施できる活動を計画した。その結果、奈良県吉野郡川上村を中心に活動している公益財団法人「吉野川紀の川源流物語」の協力を得て、川上村を中心とした新たな「森里海の連環研修」を立ち上げる計画を始動した。現段階においては「森の連環研修」に相当する「『水源地の森』保全研修」を令和3年度より実施しているが、今後吉野川・紀ノ川流域、吉野川分水が潤す大和平野における「里の連環研修」、紀ノ川が注ぐ和歌山湾沿岸における「海の連環研修」を計画し、「吉野川紀の川源流学研修」として地元・奈良県に根差した新たな研修プログラムを始動させる予定である。

一方で、ご担当いただいていた講師が異動等により継続が難しくなった研修（「神戸大学海事科学部 環境指標計測研修」等）もあり、いくつかの研修については異動先で新しい研修を開始する計画も進んでいる。既存の研修についても見直しを進め、より生徒が求める形の研修に組みなおしていく必要がある。

Ⅲ 矢田の丘里山探究クラブ

本校にはこれまで、「奈良学塾」（69ページ参照）に参加することで本校入学前に里山で学ぶプログラムがあり、「矢田の丘里山支援チーム」（74ページ参照）として卒業後もSSH事業に関わるシステムが構築されていた。しかし、これらをつなぐ在校生時代に、里山をフィールドとして学ぶプログラムは、これまで中学生環境研修・高校生環境科学実習と、部活動（科学部生物班）以外には構築されていなかった。この状況を改善するため、高校1年生段階で課題研究を早期に取り組んでいた「SSH研究チーム」を発展的に解消し、中学1年生から高校2年生まで学年を横断して協働しながら活動する「矢田の丘里山探究クラブ」を令和3年度に創設した。令和4年度秋募集の2期生には12名が参加しており、それぞれが課題に取り組んでいる。

1. 活動内容

・1人1つの研究課題

里山の資源を利用した個々の研究課題を設定し、その課題を探究するために必要な知識をつける。異学年の生徒を1つのグループにすることで、高学年生徒は自己の研究を進めると同時に低学年生徒にもアドバイスをを行い、指導力も養う。

・希少生物の保全活動

本校里山に自生するサギソウなどのラン科植物等、絶滅の危惧に瀕している動植物に関する知識をつけ、それらの保全活動を行う。奈良県 水循環・森林・景観環境部 景観・自然環境課から協力依頼を受け、ヒメタイコウチ生息域外保全担い手育成プログラムを実行している。

・他校との連携事業

環境活動をさかんに行っている他校の事業に参加し、協働して知識を深める。

2. 活動記録

① 近畿大学附属豊岡高等学校「里地里山実習」への参加

日 程 令和4年11月5日(土)・6日(日)

場 所 豊岡市立加陽水辺公園交流館・大市山

内 容 これまでも環境保全活動で連携をとってきた近畿大学附属豊岡高等学校が実習プログラムを初開催され、兵庫県豊岡市で行われた里山保全実習に参加した。和歌山大学・養父志乃夫教授による講義、フィールドワーク、里山を活用するためのグループ討議などを行ったのち、大市山に多く生える竹の伐採等の実習を行った。



② 「ヒメタイコウチ生息域外保全担い手育成プログラム取組報告会」への参加

日 程 令和5年2月12日(日)

場 所 橿原市昆虫館

内 容 ヒメタイコウチ生息域外保全を依頼されている奈良女子大学附属中等教育学校と本校の飼育担当生徒が集まり、今年度の飼育・観察によって得られた知見を共有した。また、橿原市昆虫館研究員の池田大先生、奈良女子大学大学院自然科学系生物科学領域の片野泉准教授による講義を拝聴した。



③ 本校主催「近畿SSH環境活動フォーラム」の運営

詳細は67ページ参照。



④ 本校校地内里山巡検

ア 外来種の駆除

里山棚田周辺に生育する外来種ヒレタゴボウ（アメリカミズキンバイ）の刈り取りを実施した。外来種が入り込むことによって在来種が影響を受けることや、場合によっては景観や私たちの生

活にも影響が出てくることを学んだ。

イ 里山の恵み

里山および周辺においてカリンやギンナンを収穫した。カリン収穫後はアクの強さやそれを取り除くための方法の考察、種子に含まれる毒性成分を調べ、議論した。ギンナン収穫後にもそのにおいの成分や毒性などを調べ、文章にまとめた。

ウ 希少生物の観察

エンシュウムヨウランやオオバノトンボソウ等のラン科植物の自生地と観察、ニホンアカガエルの卵塊・幼生の観察を行った。また、それぞれの種について、奈良県レッドデータブック等で希少性を確認し、どのような環境で保全できるかを議論した。



3. 検証

- ・高学年生徒においては、率先して後輩を引っ張ろうとする姿勢が見られた。授業で学んだことをもとに、後輩にわかりやすく説明する意義を実感していた。また、ノコギリ等の工具の扱いなどでは、後輩にケガがないようにサポートをしていた。
- ・低学年生徒においては、尽きない興味を先輩に投げかけるなど、周囲の助けを借りながら課題を解決する姿勢が見られた。今後、後輩がついたときには、サポートする側の立場になることを意識させながら行動を見守っていく。
- ・異学年合同で実施することで、互助の精神は確実に身に付いているものと考えられる。部活動以外の場面でこのような状況を提供できたことは、今後の里山での活動を考える上で非常に大きな進歩であると考えられる。
- ・活動記録の①のような、環境保全活動を主目的とした校外活動は初めての試みであったが、本校里山にはない竹林での活動とあって、生徒たちにとっても初めての経験となった。環境に応じた活動が必要であると考えの一つのきっかけとなり、大変有意義であったと考えられる。
- ・発表の場がまだあまり提供できていないことはこれからの課題である。現在加入している中学1年生生徒が積極的に研究発表に参加する環境作りを進めていく必要がある。
- ・関わっている生徒は全校で10名程度とまだまだ少ない。今後、さまざまなプロジェクトを実施することでその存在を周知し、多人数が参加する集団にしていくことが必要であると考えられる。

4. 次年度以降の計画

- ・「里山発電プロジェクト」を開始する。里山の更新にあわせて産出される木材を炭化し、将来的にはその木炭から発電を実施する。第一段階として炭化実験と樹種による効率の違いの測定、燃料として適切な資材の選定等を生徒間で議論する。
- ・奈良県 水循環・森林・景観環境部 景観・自然環境課からは次年度以降も継続して「ヒメタイコウチ生息域外保全担い手育成プログラム」への協力要請を受けており、受諾する予定である。
- ・他校との連携を密にし、里山環境を用いた共同研究などを開始する。現段階で1校から連携の打診を受けており、今後「里山探究クラブ」での活動に加えていきたい。

Ⅳ 科学オリンピック

科学への興味・関心を高める活動として各種科学オリンピック予選への出場を推奨した。また、主体的に取り組む生徒たちの理解の一助となるよう、生物学オリンピック予選出場者に対して講習会を本校で実施した。

なお、今年度の本校からの科学オリンピック予選出場者は、次の人数であった。

名 称	一次予選・選考等日程	出場者（学年別内訳）			
		総計	高2	高1	中学
化学グランプリ	7月18日(月)	2名	2		
生物学オリンピック	7月17日(日)	6名	4	2	
物理チャレンジ	7月10日(日)	1名	1		
地学オリンピック	12月18日(日)	1名	1		
科学地理オリンピック	12月10日(土)	1名	1		
情報オリンピック	9月17日(土)等	6名		6	
数学オリンピック	1月9日(月)	13名	8	5	
総 計		30名	17	13	0

(1) 生物学オリンピック予選講習会

講習日程 6月11日(土)、7月9日(土) いずれも放課後 各2時間程度

参 加 者 5名(高校2年生 4名、高校1年生 1名)

講習内容 ・過去問題の解説

内容として高等学校第3学年「生物」で学習する部分が含まれており、その部分を、現段階の知識で理解できるように生物科教員が解説を行った。知識を教え込むと言うより、グラフ等図表の正しい読み方を習得させることを心がけ、生物学の楽しさを味あわせるため、なぜこのような問題(実験)が作られたかを考える機会も設けた。

結 果 残念ながら、予選通過者はいなかった。

検証評価として(今年度 高校3年生)

高校3年生の授業において、生物学オリンピックの予選問題の演習を共通テスト対策に取り入れた。その結果、受講者の共通テスト「生物」の平均点は49.4点となり、全国平均点である39.7点を上回る結果となった(平均点はいずれも得点調整が実施される前の時点のもの)。これらの結果から、生物学オリンピックの予選問題演習は、共通テスト「生物」への対策として、実力向上につながるものと判断できる。

総合的な検証

生物学オリンピック予選については、3年間継続して講習会を開講したが、受験生として気負う前の段階である高校1・2年生のうちに質の高い問題に触れることは、生物学に対する前向きな姿勢を後押しすることにつながる事が感じられた。また、問題に取り組む上でグラフを十分に吟味することは、課題研究の結果を表現する方法を学ぶ一つのきっかけともなり、総合的に見て効果はあったと判断している。今後、他の科学オリンピックについても同様の講習会を開講していく予定である。

《第Ⅱ期の総括》

科学への興味・関心を高める取組の一つとして、科学オリンピックへの参加を推奨している。当初は科学部所属生徒やSS発展コース生徒等の限られた者のみがエントリーしていたが、第Ⅱ期に入り校内での広報も行った結果、一般生徒の参加も増加している。各種オリンピックでもWebエントリーが増えたことで、生徒も申し込みやすくなったことも、参加者増加の一因であると考えられる。

名称／年度	平成30	令和1	令和2	令和3	令和4	計
化学グランプリ	1	－	－	2	2	5
生物学オリンピック	7	2	26	9	6	50
物理チャレンジ	4	－	－	3	1	8
地学オリンピック	－	－	－	－	1	1
科学地理オリンピック	1	－	－	1	1	3
情報オリンピック	1	－	－	1	6	8
数学オリンピック	1	11	－	16	13	41
年度別合計	15	13	26	32	30	116

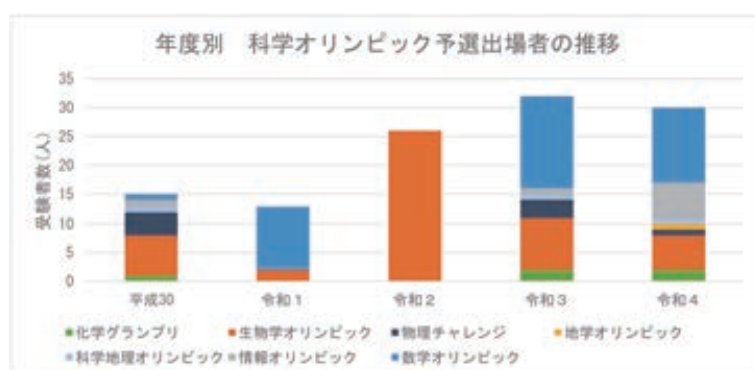
5年間のまとめとして、「生物学オリンピック」と「数学オリンピック」へのチャレンジが特に多いことが本校の特徴としてあげられる。

「生物学オリンピック」については、中学校時代の環境研修などで自然や生物に親しむ機会が多いことや、対策講習を令和2年度から継続して実施していることも要因であると考えられる。また、令和2年度には他のオリンピック予選の多くが中止となるものの、「生物学オリンピック」予選は代替試験としてオンラインで実施されたことから、上述のような限られた生徒のみならず一般のコースの生徒も多くがエントリーしたことから、校内でも挑戦者が増えてきたように感じる。

また、「数学オリンピック」については、中学校時代から先取りで高校数学の内容を学習していることから、チャレンジしたい高校生が多く、令和元年度より一定の挑戦者をすくい上げられたことがエントリー増につながっている。

一方で、教育課程で開講していない科目である「地学オリンピック」については、やはり生徒たちもハードルが高いと感じているようである。また、「科学地理オリンピック」については、理科・数学の範囲から外れていると生徒たちは感じているのか、周知が上手くいっていない。地歴科の教員との連携も密にしながら挑戦を勧めていきたい。

今後、「生物学オリンピック」以外の科学オリンピックでも講習会を実施し、生徒の挑戦を後押しする体制を作り上げていきたい。とくに「数学オリンピック」については、これまでは他校で実施されていた合同講習会に参加していたが、これからは校内で独自に実施する講習会の開講を計画し、数学への興味をより一層引き出す一助としたい。



V 部活動等の充実の取組

現在、SSH事業として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。

1 科学部の取り組み

科学部は中学1年生から高校3年生まで、在籍部員数が90名近くとなっており、本校の運動系クラブ、文化系クラブを通して最大の在籍人数となっている部活動である。活動は「生物班」「化学実験班」「電子工作班」に分かれて、それぞれが探究活動を行っている。日頃の探究成果を文化祭、奈良県の科学の祭典、科学館等での実験教室で発表するが、自分の好きな科学領域を他人に伝える機会を通して、部員個々の科学コミュニケーション力の向上を目指し、対面で、あるいは聴衆に口頭発表できるようになることに重点を置いた活動になるよう心がけている。

部員生徒は日頃の活動で先輩生徒から探究活動のアドバイスを受け、行動を共にしていることから、進路選択で理系の「SS発展コース」に所属する学年（高校2年生）より以前に、中学から「SS研究チーム」に早くから所属し、高校生のSSH活動生徒と研究を共にする生徒も多い。また、卒業後は大学生として、あるいは大学卒業後の社会人になってからも、本校の学校林を保全し、在校生のSSH活動をTAとしてサポートしてくれる「矢田の丘里山支援チーム」に所属するようになる生徒も多い。SSH活動を通し長期にわたって探究活動をしている生徒に、科学部が関わることができている。令和4年度からは写真にあるように校内に自生する梅の木から採集した梅の実を用いて梅干し・梅ジュースを部員みんなで作っている。初実習の今年度は傷んでいない梅の実が400粒弱とれた。それを作る実習指導については、県内の中学校で家庭科教諭を務められる部員の保護者に来校いただいて講師をしてもらっている。これまで校内で自生する梅の木の梅の実が近隣住民の方が勝手にとってもらったりしてきたが、もうそれもなく近年は放置されてきた。校内での自然の恵みを実際に利用した昔ながらの食品づくりは、SDGsの観点からも善き学習の場となった。



2 天文部の取り組み

天文部には中学1年生から高校3年生までの47名が在籍しており、昨年度に比べて大幅な部員増となっている。他のクラブとの兼部を許しているが、天文部の活動日と運動部の公式戦とが重なることも多く、また、密を避けるべく観測参加者を10名に限定していることもあり、参加の機会を得られないままの部員も少なからずいる。参加の機会を確保するために、最低でも月一回の観測会を計画しているが、梅雨の時期などは天候に阻まれ思惑通りにはならないこともあった。上級生が下級生の面倒を見る機会を増やすことにより、観測技能の継承が継続的に行われる雰囲気をつくろうと考えている。

今年度の部員増を受けて、クラブ予算の増額を果たし、スマートフォンやタブレットで天体を自動導入できる望遠鏡を購入した。従前通り、自らの手で望遠鏡の視野に天体を導入できるようになることが目標であるが、最新の機器を扱う能力も必須と考え、各自のタブレットで使いこなせるように使用の機会を増やしたい。また、天体写真の撮影に興味を持っている生徒に対しては、三脚やレンズヒーターなどの撮影用アクセサリを充実させ、ストレスなく撮影できるような環境を整えつつある。いずれは撮影した写真を画像処理することにより、美しく仕上げたり、隠れた情報を読み取ったりする技術も身につけさせたい。



すばる（生徒撮影）

【令和4年度 天体観測会の記録】

今年度は、「恒星食」あり「月食」あり「天王星食」ありと、希な天文現象が多く見られた年であった。また、四大惑星が一晩のうちに観察できたり、久しぶりに明るい彗星も現れたり、話題に事欠かなかった。そのお陰もあってか、天体観測会も下記のように例年より数多く実施することができた。

- 7月10日(日) さそり座 δ の掩蔽観察 … 中学生6名、高校生1名参加
 - ・ 潜入時は観測できたが出現時は曇天により観測できなかった。
- 7月30日(土) みずがめ座 δ 南流星群の観察 … 中学生9名参加
 - ・ 月齢13日という条件の悪さもあり、あまり見ることはできなかった。
- 9月17日(土) 月と火星の接近観察 … 天候不良により中止
 - ・ 存在感のある天体同士の接近が楽しめるはずであった。
- 10月22日(土) 惑星および冬の星座観察 … 中学生4名参加
 - ・ 冬の星座を中心とした星座の観察と惑星の観察を行った。
- 11月8日(火) 月食および天王星食の観察 … 高校生7名参加
 - ・ 希少な現象であるため、高校生限定ながら平日開催とした。
 - ・ 天候にも恵まれ最後まで観測することができた。
- 11月19日(土) しし座流星群の観察 … 天候不良により中止
 - ・ 近年の活動は低調であるが、見逃すことができない流星群である。
- 1月21日(土) 惑星およびZTF彗星の観察 … 中学生1名、高校生1名参加
 - ・ 望遠鏡の操作実習を兼ねて惑星や彗星の観察を行った。
- 2月10日(金) ZTF彗星の観察と撮影 … 天候不良により中止
 - ・ 火星との接近が観察できるはずであった。
- 2月22日(水) ZTF彗星の観察および技能実習 … 中学生2名、高校生1名参加
 - ・ 一人ずつ望遠鏡の操作実習を行い、取り扱いに習熟した。
- 3月11日(土) 惑星と春の星座観察（予定）

Ⅵ 奈良学カフェ

生徒本人が志望する将来の職業と、進学を希望する大学や学部とのミスマッチを極力減らし、安心して入試に臨む環境を構築するため、社会人研究者の協力を得て「奈良学カフェ」を開催した。

目 的 一人一人のキャリアロードが、誰も真っ直ぐでないことを知り、科学技術系のトップランナーを目指す取組の一貫として、進路実現に自信を持って取り組むことのできる生徒の育成をする。

実 施 日 令和4年10月1日(土)

講 師 竹村 優里佳 先生（鹿島建設株式会社 建築設計本部・本校29期卒業生）

場 所 本校 地学教室

参加生徒 高等学校第1・2学年生徒 6名（男子3名 女子3名）

内 容 建築に興味のある生徒6名が集まり、カフェブレイク形式での交流会を実施した。参加者全員の自己紹介のあと、竹村先生から奈良学園中学校・高等学校在籍時の話題から、学生時代そして社会人で建築の道で活躍されているお話をうかがった。

竹村先生は、奈良学園在籍時に行われた校舎改築計画「スクールプロジェクト」に参加し、提案した設計アイデアが採用されて大階段やトイレ、PTSRームなど、今の校舎でも使われている設備になっていると伝えられ、生徒たちは驚いていた。また、大学時代からさまざまなコンペティションで受賞を重ね、現在も一級建築士として活躍されていることを伝えていただいた。現在も、建築家の友人同士で結成したチームでエントリーした、大阪・関西万博のトイレを建築するコンペで選ばれ、実際に2025年に向けて取り組まれている話などをしていただいた。

講座では、建築や土木の違いや建築とデザインの共通点、日本伝統の工法や入社後に手がけられた大きなプロジェクトの経験談を始め、建築に関するお話はもとより、先輩として竹村先生の中学・高校時代のエピソード、また大学入試での苦労話や大学に入った後の過ごし方など、建築を目指す生徒たちに対して、リアルな先輩としての様々なアドバイスをしていただいた。

集まった生徒たちとともに、終始リラックスした雰囲気の中、ざっくばらんなトークを繰り広げながら、最後は進路相談になるなど、いい先輩とのやり取りとなり、集まった生徒たちには、貴重な出会いが生まれる場となった。



検 証 今回参加した生徒からは、実際の一級建築士の先輩と会話することで、まだまだ曖昧であった自分のキャリアプランがいくらか明瞭になってきたとの声があった。進路を明確にしていくことで、目標を新たに進路実現に向けて努力を続けるきっかけづくりとして非常に有用であると感じられる。

奈良学カフェとしては、コロナ禍において3年ぶりの開催となった。前回は薬学研究者、今回は一級建築士を招いての実施であった。今後もいろいろな分野に幅を広げながら、年間数回の実施も視野に入れ実施を継続していきたい。

＜研究テーマ3 「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＞

仮 説 環境科学教育に、京都大学が提唱する「森里海の連環学習」を導入し、体系化することで、持続可能な社会を構築するために必要な基本的な知識・スキルと、多様な人々と協働するグローバルマインドを育成することができる。

概 要 中学校「総合的な学習の時間」で実施する環境研修、および高等学校第1～2学年の生物関連授業などで実施する環境科学実習において、京都大学が提唱する「森里海の連環学習」を導入し、体系化を進めている。

生徒は、人の営みが環境に大きく影響していることと、森の環・里の環・海の環が互いに密接に関係し、小さな連環から大きな連環へとつながることを学んでいる。また、実習や体験学習等で協働することで、他者の価値観を認めるグローバルマインドと持続可能な社会構築のための知識とスキルを身に付けていく。具体的にはSDGsが求める、「2 飢餓をゼロに」・「7 エネルギーをみんなにそしてクリーンに」・「13 気候変動に具体的な対策を」・「14 海の豊かさを守ろう」・「15 陸の豊かさを守ろう」に学習の焦点を当てている。

検証評価 「森里海の連環学習」が提唱する「連環」の理解度と、環境研修レポートを用いて評価している。



実施学年	実施月・内容（それぞれの内容は62～66ページ参照）
中学校第1学年	第1回環境研修 7月 里山づくり（環境修復）実習 第2回環境研修 2月 生態系の構造実習・再生可能エネルギー講習
中学校第2学年	環境研修 2月 里山の恵み研修
高等学校第1学年	環境科学実習 6月～12月 棚田稲作実習（田植え・稲刈り・脱穀） 環境科学実習 2月 生態系の構造実習

I 中学生環境研修

1 中学1年生 第1回環境研修

実施日 令和4年7月30日(土)

場 所 本校校内水路および学校林(里山)

講 師 養父 志乃夫 先生(和歌山大学)、太田 博之 先生(ビオトープ施工管理士)、
小泉 昭男 先生(ビオトープ施工管理士)、具志堅 葉子 先生(ビオトープ施工管理士)、
野口 よしの 先生(樹木医)、田村 裕喜 先生(昆虫写真家)

内 容

最初に、和歌山大学システム工学部教授の養父志乃夫先生から、「学ぼう 発見しよう 里山づくり」と題した講義を拝聴し、長年にわたる自然環境保全・修復の研究を踏まえながら、人と里山のかかわりや、本日の主題および里山に入る際の心得について学んだ。

続いて、4クラスそれぞれが校内の水路や里山に分かれて、上記講師の先生のご指導の下、実習を行った。各クラスのテーマと実習概要は以下の通りである。

A組(38人)：＜環境修復＞ホタルの生活史と理想的な生息環境について学び、水路に土嚢を入れ、流れを緩やかにし、カワニナの生息環境を修復する作業を行った。

B組(39人)：＜棚田と生き物＞自然の営みを知るために、棚田とその周辺に生息する生物を観察し、棚田から上流に向けて学校林を探索した。

C組(39人)：＜里山の営み＞里山の営みを発見するために、「食べられる植物」「燃料の利用」「カブトムシ探索」などを行い、生物観察と除草作業も行った。

D組(39人)：＜ため池と水の営み＞ため池の役割を知るために、湿地のある景観の観察、貯水池の観察、沈砂池の沈殿した土砂の除去作業を行うなどの環境修復を行った。

実習後は教室で本校SS発展コース生徒主導の下、ワークシートを書き、環境への様々な課題の発見と興味・関心の深化につなげた。

【生徒の感想】

- ・こんな身近なところに大きな自然が広がっているんだなと改めて感じる事ができた。この美しい自然を守ることが大切だと思った。守るために、ゴミを拾うことなど、少しでも自然を気にかけていきたい。
- ・生活に里山は必ず必要で、大切な存在だと分かった。そんな里山を先輩達が工夫を凝らし苦労して守ってきたと知ったので、私も里山にできることをしたい。また、次の学年にも里山の大切さや里山を守る工夫などを伝えていきたい。
- ・多様性のある生物達がたくさん生息していることを知って、今までの学校の先生方や先輩達が守って受け継いできたものであると感じ、自分たちもそれを引き継いで、里山を守っていこうと思った。
- ・奈良学園の自然が入学前のイメージより遙かに大きくて驚いた。なかなか見ない生物もいて、手に取って触れたりしたのでとてもいい経験ができた。これからは自然についてもっと頭に入れたいと思った。
- ・棚田ではたくさんのトンボやタマムシ、カミキリムシ、ニホンアカガエルなどを見ることができ、棚田だけでもこんなにたくさんの生き物がいるのだと驚きました。そして、生物多様性のすごさを実感しました。
- ・里山もことをよく知っている大学生はとてもすごいと思った。私も卒業したら農学部に入りたいと思った。

検 証

感想文等から見て取れるが、多くの生徒が本研修に興味を抱き、里山や自然を気にかけるようになったことがわかる。研修前は生物の多様性に気づいていなかった生徒も、実習や観察を通してそれに気づくと共に、環境保全に向けて自ら何かをしなければならないという使命感を芽生えさせることにつながった。また、本研修で学んだことをさらに深めたいという思いや、それらを多くの人にも知ってもらいたいという発信力の芽生え、さらには将来の進路選択への意識の芽生えにもつなげることができた。



2 中学1年生 第2回環境研修

実施日 令和5年2月3日(金)

場 所 本校校内 里山

講 師 養父 志乃夫 先生 (和歌山大学)
本校教諭

内 容

最初に養父先生から環境に負荷をかけない暮らしはどうしたらよいのかという「森里海の連環学習」についての講義があった。続いて本校教員より、再生可能エネルギーについての長所と短所、日本における地熱、バイオマス、風力、太陽光、水力の利用割合などについて及び奈良学園の再生可能エネルギーの発電利用について説明があった。その後、本校N G プラザ屋上の太陽光パネルと学園広場にある風力発電装置、里山更新のために伐採され今後バイオマス発電に利用する予定の薪の束などを実際に見学した。

里山では、高2 S S 発展コースの先輩たちから菌の植え方のレクチャーを受けた後、先輩たちにサポートしてもらいながら、ホダ木を選び、木の重さを測った。ホダ木には自分の名前を書いたタグを打ちつけ、あらかじめ開けてもらっている穴にシイタケの菌を植えつけた。先輩たちの話では、細いホダ木は早くシイタケが発生し、太いホダ木はシイタケの発生は少し遅くなるが大きくて良いシイタケができるそうだ。シイタケが大きくなるまでに2～3年くらいかかるため中学1年生が植えたシイタケの収穫は中学3年生か高校1年生になった頃になる。

【生徒の感想】

- ・シイタケは酸素を出して、炭素だけが残った姿であるということを初めて知った。
- ・いつも食べているキノコがどうやってできているのか知ることができて良かった。
- ・地球上の物質は全て循環しているのだと知った。石油や石炭はいずれ無くなってしまうので、循環して使い続けられる再生可能エネルギーを使いたい。
- ・今の環境問題を解決するためには必ず生活の中で我慢することが出てくると思ったが、今の生活レベルを落とさずにいかに環境への負荷を減らすかが課題だと聞いて、確かにその通りだと感心した。
- ・奈良学園の風車はなぜあんなに小さいのだろうと思っていたが、大きすぎると小さな風を受けても活動しないからだを知った。

検 証

奈良学園で使用している風力発電や太陽光発電を実際に見学し、説明を聞くことで再生可能エネルギーがより生徒の身近にあるものに感じられた。また、シイタケの植菌作業を通じて、樹木が二酸化炭素を吸い込み、間伐することで里山が保たれ、その間伐材を使って人が恵みを得るという循環型の構造を実際に体感できた。



3 中学2年生 環境研修

実施日 令和5年1月23日(月)

場 所 本校の学校林(里山)および校内の池周辺

講 師 S S 発展コースの高校2年の生徒達

内 容

本校のS S H事業における中学生環境学習としての中学2年の位置づけは、「里山の恵み」を実地での実体験を通して学習することになっている。具体的には下記の活動内容を実施した。これらを通して、里山の保全の意義やその方法、持続可能な循環型の自然と人の関わり方、S D G sの観点から見た里山などを学ぶことができたのではないかと考えている。また、本事業は本校卒業生で構成されて本校S S H活動をサポートしてくれている「矢田の丘里山支援チーム」との共催事業で従来実施してきたが、コロナ禍の現状もあり、本年度はS S 発展コースの高校2年生による先輩から後輩たちへの指導の形式をとった。

<実施方法>

中学2年各クラスをそれぞれ別時間で実施し、各クラスとも2グループの生徒の小集団に分け、それぞれのグループにS S 発展の生徒達が講師役、実習サポート役の役割分担をついた。事後学習として振り返りの感想文を提出させた。

<体験した内容>

○シイタケの観察と収穫

中学1年のときに生徒全員が個々に植菌した自分のホダ木からシイタケがどれだけ成長しているかの観察やその収穫を行った。シイタケの成長具合により再度2月28日に追加の収穫日を設けた。先輩たちのホダ木の観察も行い、シイタケが育つ陰でホダ木は朽ち果てていき、いずれは土に還ること、炭素原子を中心とした循環、ホダ場をはじめとする里山保全の実際を学んだ。

○棚田周辺での観察

高校1年で実施している米作り(田植え、稲刈り、脱穀)の実践場所である棚田周辺で、稲刈り後に実際に使っている稲架がけ用の枝木など米作りの営みについて学習した。本校の棚田は江戸時代あたりに使用されていた遺構を再興したものである。人間の主食となる米をこの校内にある山の中でかつての人々がつくっていたことを実感できたと感じる。

○池周辺での観察

本校の池の周辺にはシュロの木も自生している。シュロの葉は昔の人は布団にも利用してきたことなど、食生活以外での住環境での里山の恵みの利用を学習した。S D G sの観点からも貴重な学習の機会となった。

【生徒の感想】

- ・体育館や理科室への移動で近くにいるのに里山に入るのは久しぶり。実際にシイタケがとれてうれしかったし、もっと普段から里山をのぞいてみる機会を増やしたいと思った。
- ・先輩方の木と自分の木が重さが全然違うのが実際に持ってみてよくわかった。
- ・裏山が里山の感覚だったけど、学校全体が里山の中にあるので、グラウンドに近い池の周辺の木の葉の利用も里山の恵みになることを実感した。

検 証

感想文からも感じるが、実地での実体験は多くの「身近に感じた」「中1のときの環境研修の話がようやくわかった」という他人事から自分事へ学習理解が及んだといえる。多くの生徒の興味関心の増進とともに、昔の人から自分たちまでの人々の里山利用の営みを実感することで、持続可能な循環型社会の実際とそのための環境保全の重要性について理解を深めた。

指導者側の高校生が、また、高校生から環境について身近に学んだこの中学生が、高校生へと、また卒業後の大学生や社会人へと進路実現していく中で、環境科学領域の科学技術系人材として将来活躍してくれることが期待できる感想が多くあり、当初の計画は遂行できた。



Ⅱ 環境科学実習

1 棚田稲作実習

講 師 ビオトープ施工管理士 太田 博之 先生

場 所 本校校内 棚田

内 容 本校里山内にある棚田での稲作を通して、科学・環境・歴史・家庭そして生物といった様々な観点から田んぼがもつ役割を考える。

(1) 芒の除去・粃の選別

実施日 令和4年4月30日(土) 午後 高校1年 希望者 14名

(2) 苗代づくり・粃まき

実施日 令和4年5月7日(土) 午後 高校1年 希望者 8名

内 容

今年度は稲作をはじめから自分たちで行うことを目的に、昨年度収穫した米を用いて粃の選別などを行った。粃まき後、アライグマに荒らされるなどのアクシデントもあったが、動物との共生を考える機会となった。

(3) 田植え

実施日 令和4年6月7日(火) 5限 高校1年E組 41名
6限 高校1年C組 32名

内 容

素足で田んぼに入り参加者生徒全員が交代で田植え体験をした。また、「生物を2種類以上みつけること」というミッションを通して田んぼ周囲の環境をじっくりと観察することができた。

(4) 稲刈り

実施日 令和4年10月22日(土) 3限 高校1年B組 30名
4限 高校1年D組 30名

内 容

鎌の使い方や稲の束ね方、稲架(はさ)掛けのコツなどを教わりながら、手作業での収穫作業を行った。さらに田植え時と比較しながら田んぼ周りを観察することで季節や稲の成長とともに変化する自然を実感することができた。

(5) 脱穀

実施日 令和4年11月30日(水) 5限 高校1年A組 31名
6限 高校1年F組 30名

内 容

足踏み脱穀機の使い方を教わり、稲架掛けして乾燥させていた稲の脱穀作業を行った。収穫量が例年になく多く、たくさんの粃を得ることができ、また手作業で稲刈りや脱穀をしたことで稲わらが副産物としてできることも実感した。現在、この貴重な稲わらの有効的な使い道を模索中である。

全体を通して

今年度は「1年を通して稲作をする」ことにとどまらず、その背景まで考えるような取り組み方を意識した。来年度以降、さなぶり餅をつくったり収穫祭を行うなどさらに広げていけたらと考えている。



2 生態系の構造実習 (シイタケの植菌)

実施日 令和5年2月20日(月) 6限 高校1年F組 29名

《第Ⅱ期の総括》

環境研修・環境科学実習は、本校の強みの一つである里山を活用した事業であり、里山保全と持続可能な社会を考える一つのきっかけとして授業内で実施している。全体の取組をまとめると、次のようになる。

時 期	実習・講習名	内 容
中学校第1学年 夏	里山づくり（環境修復）実習	「里山を知る」を目的とした講習と里山保全実習
中学校第1学年 冬	生態系の構造実習 再生可能エネルギー講習	しいたけの植菌を通して森林の物質循環について実習 風力発電、太陽光発電装置の見学と木質バイオマス発電計画の学習
中学校第2学年 冬	里山の恵み研修	1年前に植菌したしいたけホダ木の確認と、里山内の巡検
高等学校第1学年 夏	棚田稲作実習（田植え）	里山内の棚田での稲作実習
高等学校第1学年 秋	棚田稲作実習（稲刈り）	
高等学校第1学年 冬	棚田稲作実習（脱穀）	
高等学校第1学年 冬	生態系の構造実習 （高校入学の理数コース生徒対象）	しいたけの植菌を通して森林の物質循環について実習

これらの取組は、本校の環境教育の根幹をなすものであり、中学生環境研修は高校2年生SS発展コース生徒、高校環境科学実習は卒業生組織「矢田の丘里山支援チーム」メンバーがそれぞれTA業務につき、指導力育成の場ともなっている。

事業は今後も継続実施する予定であるが、内容に以下のような修正を加えていく。

① 中学生環境研修について

里山保全活動を行うとともに、「生物多様性国家戦略2012-2020」で示された「4つの危機」に対応する概念を取り込む。このうち、現在の環境研修で対応できていない「第3の危機」については、中学校第2学年または第3学年に新設して実施する。

「4つの危機」	環境研修での対応
第1の危機 （開発など人間活動による危機）	「里山づくり（環境修復）実習」講習にて対応済み
第2の危機 （自然に対する働きかけの縮小による危機）	「里山づくり（環境修復）実習」講習・「里山の恵み研修」にて対応済み
第3の危機 （人間により持ち込まれたものによる危機）	未対応→新たに「外来生物除去実習（仮称）」を実施予定
第4の危機 （地球環境の変化による危機）	「再生可能エネルギー講習」で対応済み

② 高校生環境科学実習について

棚田稲作実習については、クラスごとに取り組む仕事が異なっており、それぞれが得た経験を共有する場が設けられていなかった。それぞれの取組をまとめて発表する場を設け、発信力の強化にも取り組んでいく。

Ⅲ 近畿SSH環境活動フォーラム

本校のSSH事業の柱の一つに「環境科学教育の体系化、持続可能な社会を構築するために必要な基本的な知識・スキルと、多様な人々と協働するグローバルマインドを育成すること」を掲げている。これまで校内外で実施してきた環境科学教育のさらなる進展を図るべく、本校ならびに、これまでの活動で交流してきた学校を中心に、環境保全活動に取り組む学校の生徒がつどい、里地里山の再生整備に関する講義と実習を行うフォーラムを開催した。本年度は、昨年度に引き続きオンラインを交えた二部構成で行った。

このフォーラムは、JSTの令和4年度SSH交流会支援を受けて実施したものである。

実施日 第一部 令和4年11月19日(土)・**第二部** 20日(日)

参加校と参加者数 近畿大学附属豊岡高等学校(6名)、奈良県立磯城野高等学校(9名)、
大阪府立園芸高等学校(オンライン参加)、本校(8名)

場 所 本校校内 里山 および サイエンス館周辺

第一部(各校とオンラインでつないで実施)

(1) 基調講演「里地里山環境保全概論」

演 題 「利用されない森林資源と劣化する生態系ーこれで環境は守れるのだろうかー」
講 師 京都大学大学院 地球環境学堂 教授 柴田 昌三

(2) 参加各校の環境活動発表会

第二部(本校に参集して実施)

(1) 環境保全実習①「ミミズの観察・解剖」

実習講師 奈良県立磯城野高等学校 教諭 吉田 宏

(2) 環境保全実習②「里山保全実習」

実習講師 和歌山大学 システム工学部 教授 養父 志乃夫
1級ビオトープ施工管理士 太田 博之

(3) フォーラム

(4) 講 評 和歌山大学 システム工学部 教授 養父 志乃夫

【生徒の感想】

- ・本当に有意義な会であった。初日に少し難しい講義を聞いて、翌日に奈良学園の里山内に入り木を切ったり下草を刈ったりといった活動を通じて全日の話を体感する仕組みは本当に学びになった。その後のフォーラムも活動後すぐにやったので経験から話せたことがたくさんあった。
- ・各校でそれぞれが他の学校にないことをやっていて意見交換ができたことが良かった。

検証評価

事後アンケートでは、いずれの項目もほぼ100%が肯定的回答を示し、非常に満足度の高い取組であったといえる。ひとつのテーマをもとにお互いに意見を出しあうフォーラムを通して、コミュニケーションの重要性を実感してくれたようだ。特に、コミュニケーション能力というと「発信力」を思い浮かべる者が多いが実は「傾聴力」が大切であることを今回の経験から学びとった生徒も多いのではないだろうか。



《第Ⅱ期の総括》

近畿SSH環境活動フォーラムを開始した令和2年度からの3年間の参加校・参加者数の推移は、以下の通りである。

年度	実施日	参加校	参加者数
R02	11月22日(日)	近畿大学附属豊岡高等学校・中学校、奈良県立磯城野高等学校、奈良学園登美ヶ丘中学校・高等学校、本校 (全4校)	33名
R03	11月20日(土) 11月21日(日)	近畿大学附属豊岡高等学校・中学校、奈良県立磯城野高等学校、奈良県立畝傍高等学校、奈良学園登美ヶ丘中学校・高等学校、本校 (全5校)	42名
R04	11月19日(土) 11月20日(日)	近畿大学附属豊岡高等学校・中学校、大阪府立園芸高等学校、奈良県立磯城野高等学校、本校 (全4校)	33名

このフォーラムは、もともと県内中学校・高等学校教員向けの研修会として平成27年度に本校で主催した「学校ビオトープ環境保全研修会」「里地里山教育実践研修会」を、環境活動を行っている生徒向けにアレンジしたものである。令和2年度よりJSTの交流会支援を受けて実施しているこのフォーラムでは、基調講演、里山実習①（ミミズの観察）、里山実習②（里山保全実習）、各校での取組発表会、グループ討議などを行っている。第1回となった令和2年度では、スケジュールがあまりにも厳しいものであったため、翌年より2部制に分けて実施し、土曜日の午後に各校をオンラインで結んで基調講演と各校取組発表会を、日曜日に本校里山において実習やグループ討議をする形に改めた。参加生徒からの声では、「基調講演で大学の先生の講義を受ける機会はあまりないので、新鮮な体験であった」、「他校でも環境活動に取り組んでいることを知り、励みになった」などの感想があり、新たな交流の場を創設できたことが一番の収穫であった。実施後のアンケートでは、各取組が自校の取組の参考になったかをたずねているが、いずれの年度においても、すべての取組で「大いに参考になった」「参考になった」の肯定的回答が90%を越えており、参加した生徒にとって満足度が非常に高いものと感じられていることがうかがえる。

また、このフォーラムに参加した学校や講師の先生とさまざまな連携が始まった。近畿大学附属豊岡高等学校・中学校と豊岡市内で行われた里山保全研修において連携し（詳細は54ページ）、講師に招いた先生が役員をされている奈良植物研究会と連携する計画も進んでいる。今後もこのようなネットワークを広げていく機会として有益であると考えられる。

一方で、参加校数はあまり増加しておらず、学年進行で参加生徒の顔ぶれは変わるといっても、固定化されたフォーラムとなってしまう懸念がある。原因として、タイトルが「近畿SSH環境活動フォーラム」であるため、①近畿圏内からしか参加できないこと（もともと近畿圏内の学校にのみ案内を送付している）、②SSH校以外からの参加も広く受け付けているが、タイトルを見てSSH以外の学校が二の足を踏んでいるのではないかと考え、次年度以降は「全国中高生環境活動フォーラム」として開催し、第一部でオンラインを活用した発表会と討議の場を設け、遠隔地の学校からも参加できるよう工夫することを考えている。また、第二部での里山実習も継続し、現物に触れながら学ぶ体験も残していきたい。時期についても、もう少し早い時期（11月上旬）の開催も視野に入れながら、次年度以降も継続して実施していきたい。

Ⅳ 奈良学塾

1 第1回奈良学塾

実施日 令和4年7月30日(土)

講師 養父 志乃夫 先生(和歌山大学)

参加者 20組の奈良県内の小学生とその保護者

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いただく。

内容

日頃、本校のSSH活動で探究活動の場でもある学校林を当日の活動の舞台とし、植物でも動物でも多様な種が自生し生活している様子を、地域の小学生に実際に見てもらい、小学生にとって興味関心の大きい昆虫採集や植物採取を実施。本活動で、里山で生物たちが営む生活、人が持続的に里山と共存するための循環型社会のあり方を小学生親子に学んでもらった。基調提起ともなる解説は養父先生によりわかりやすく親子に解説してもらった。従来は本校SSH事業をTAとして支える卒業生チーム「矢田の丘里山支援チーム」との共催事業であったがコロナ禍により本年度は本校SSH発展コースの高2生徒が核になり実施した。参加親子に実際に学校林に虫網を持って入ってもらい、SSH発展コースの生徒が、昆虫採集や生物の同定のサポートに随時入り、日頃の活動成果を小学生たちに還元した。小学生も本校生徒とともに大好きな自然ふれあい体験を通じた会話をたくさん持つ催しであった。

＜参加者の反応＞

「同じ県内でも珍しい虫がいる」などの小学生からの驚きの声や「生徒さんに詳しく教えてもらってわかりやすい」など親御さんの声をもらい、日常の里山整備の生徒の努力も含め参加者には里山を通じた探究活動の醍醐味は伝わったと思える。

＜生徒の変容＞

外部の親子連れという多様な年齢層に好きな里山の生物を伝える実地体験になり、科学コミュニケーションの善き実践となり自発的によく声掛けができるようになったと感じている。



2 第2回奈良学塾

実施日 令和5年1月28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組の県内の小学生とその保護者50名

目的 日頃探求している科学の実践の成果を地域の皆さんに還元し、科学と向き合う人材の裾野を広げ、講師や生徒達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

第2回「奈良学塾 小学生科学教室」は「冷たい世界を調べよう」と題したテーマで氷・ドライアイス・液体窒素を冷温～極低温を温度帯を変えて数々の実験を参加者に体験してもらった。第2回では科学系人材の育成の観点からも、各実験テーブルには、科学部の中学生が高校生のサポートを受けながら、参加者に自分たちで説明する形式にした。第1回と同様に本校でのSSH活動の成果としての科学コミュニケーション力を発揮する具体的機会となった。同時に、本校活動で育った生徒から小学生に実際に説明することを通して、自然科学への興味関心、探求する心を人生の後輩である小学生に裾野を広げる場となったと感じる。以上のように、奈良学塾は第1回は自然をテーマに、第2回は科学実験をテーマにして構成された。

《第Ⅱ期の総括》

平成30年度から令和4年度において、年間2回の計画で「奈良学塾」を行った。夏の奈良学塾は、奈良県 水資源・森林・景観環境部 水資源政策課の募集に応じ、「奈良県山の日・川の日」「山と川の月間」協賛イベントとして「里山の森を育てるクラブ入門編ー」を実施、冬の奈良学塾は、本校教員が講師となって「小学生科学実験教室」を実施した。実施実績は以下の通りである。なお、案内できる人数に限りがあるため、応募いただいた家族から参加者を抽選している。また、令和2年度以降は1組の応募者数に制限を設けた（下表では*印で示している）。

年度	回	実施日	内容（予定していたものも含む）	応募者数
H30	1	7月28日(土)	里山の森を育てるクラブ入門編ー	20組61名
	2	2月9日(土)	小学生科学実験教室 「消えるボールペンの科学と消える墨汁づくり！」	15組50名
R01	1	7月27日(土)	里山の森を育てるクラブ入門編ー	23組72名
	2	2月8日(土)	小学生科学実験教室 「チューイングガムの科学と液体窒素の科学」	24組65名
R02	1	中止	里山の森を育てるクラブ入門編ー	中止
	2	中止	小学生科学実験教室	中止
R03	1	7月31日(土)	里山の森を育てるクラブ入門編ー	59組135名*
	2	中止	小学生科学実験教室	中止
R04	1	7月30日(土)	里山の森を育てるクラブ入門編ー	58組139名*
	2	1月28日(土)	小学生科学実験教室 「冷たい世界で遊ぼう」	58組124名*

本校が里山を有する学校であることを地域の方々にも周知していただけるようになったこともあってか、応募組数は直近2年間毎回50組以上となっている。文化祭等、地域の方々に参加いただける学校行事が中止となっていることも大きく影響しているものと考えられる。とくに令和3・4年度においては、感染症拡大防止の観点から、抽選を実施して15組前後の参加に制限せざるを得なかったことは残念でならない。今後は情勢を見て、参加者数を判断していく。

コロナ禍以前においては、夏の奈良学塾は卒業生組織「矢田の丘里山支援チーム」によるTA、冬の奈良学塾においては科学部生徒による参加者のサポートがあったが、令和3年度においては生徒と校外者との接触を減らすため、教員が運営役となって実施した。令和4年度以降はコロナ禍以前の形に戻し、夏の奈良学塾のサポートにも科学部生徒が関わるように改めている。生徒にとっては、自分がよく知っていることを初対面の方々に発表・サポートすることで、研究発表に必要な素養（相手の立場になって考えること）などを身に付けるための実践の場として活用している。

今後の展開として、「奈良学塾の頻回化」を考えている。これは、地域との連携の強化、及び科学部生徒の参加者サポートの回数を増やすことでの成長の促進を目的としたものである。とくに科学部生徒においては、他者との関わりの中で自分を成長させるきっかけを見つけさせたり、よりよい説明のためにどのような準備が必要かを考えさせたりする機会となると考えており、科学的コミュニケーション力の向上を目指したい。

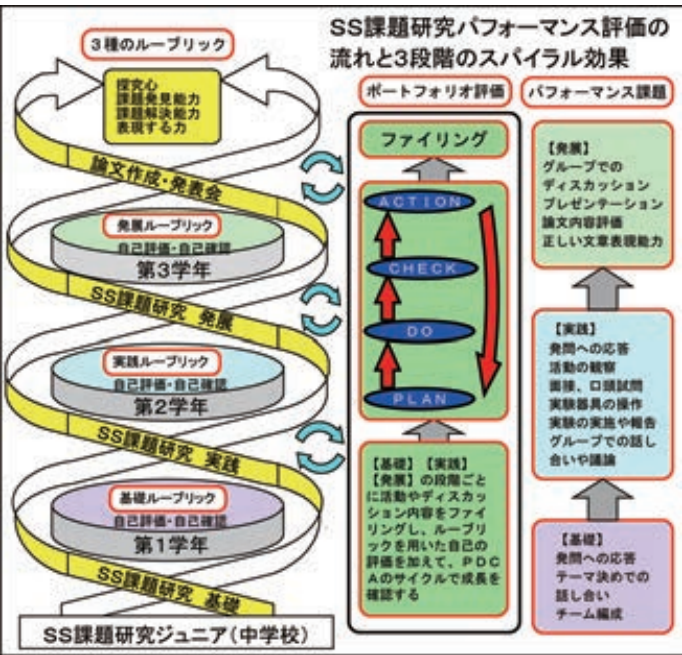
<研究テーマ4 SS 課題研究におけるパフォーマンス評価の実施と開発>

仮 説 課題研究においては、パフォーマンス評価（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の併用）を用いることにより、生徒が自分の学習を振り返り、達成度や足りない力を確認することで、次のステップに繋げる主体的な学びを実現できる。

また、教員側の検証にもPDCAサイクルを導入することで、課題研究の指導方法や評価方法の改善を図ることができる。

概 要 SS 課題研究の評価には、パフォーマンス評価法（時期に応じた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）を用いた。

ルーブリックを用いた評価、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的に向上させることができる（スパイラル（反復）効果※）ことを想定している。また、ルーブリックを用いた評価については、事前に評価項目を明らかにすることで「到達して欲しいレベル」を提示し、生徒の目標にすべきモデルを与えることで課題研究の方向性を考えさせるきっかけとした。



※スパイラル（反復）効果

PDCAサイクルを回すことで、1周ごとにより高いレベルに達していくように発問等を設定・計画し、能力を向上させることと定義している。平面的な概念でなく立体的な概念で示すことで、同じことをくり返していても、前回よりも高い能力を発揮して取り組み続けていることを意識させている。

令和3(2021)年度 高Ⅲ SS科学探究Ⅱ(課題研究) 自己評価表

2021年7月実施

()組()番()班 氏名()
指導教員()先生

すべての実験を終え、最終論文を提出するまでの過程を振り返り、以下の項目を評価せよ。

I ルーブリックを用いた評価

第1学年の3学期に「基礎ルーブリック」、第2学年に「実践ルーブリック」、第3学年に「発展ルーブリック」を用いて自己評価をすることで、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と考え、第Ⅱ期より修正を加えながら取り組んでいる。右図は「実践ルーブリック」であり、実施に当たってはClassi (Classi株式会社の教育プラットフォーム) を利用している。

本年度は「基礎ルーブリック」作成に注力し、第1学年終わりの春季休業中の取組の振り返り資料として利用する予定となっている。また、生徒が使用するルーブリックについては、本校のHPの教材コーナーにて公開している。

評価項目	評価内容	評価内容(先生一筆で記入する必要はない)				評価
		1	2	3	4	
C 考察と論文作成	1. 課題の探究心・探究意	課題の探究心・探究意を、科学的な視点から、探究意を表現している。	課題の探究心・探究意を、科学的な視点から、探究意を表現している。	課題の探究心・探究意を、科学的な視点から、探究意を表現している。	課題の探究心・探究意を、科学的な視点から、探究意を表現している。	課題の探究心・探究意を、科学的な視点から、探究意を表現している。
	2. 課題の探究心・探究意	課題の探究心・探究意を、科学的な視点から、探究意を表現している。	課題の探究心・探究意を、科学的な視点から、探究意を表現している。	課題の探究心・探究意を、科学的な視点から、探究意を表現している。	課題の探究心・探究意を、科学的な視点から、探究意を表現している。	課題の探究心・探究意を、科学的な視点から、探究意を表現している。
	3. 課題の探究心・探究意	課題の探究心・探究意を、科学的な視点から、探究意を表現している。	課題の探究心・探究意を、科学的な視点から、探究意を表現している。	課題の探究心・探究意を、科学的な視点から、探究意を表現している。	課題の探究心・探究意を、科学的な視点から、探究意を表現している。	課題の探究心・探究意を、科学的な視点から、探究意を表現している。
	4. 課題の探究心・探究意	課題の探究心・探究意を、科学的な視点から、探究意を表現している。	課題の探究心・探究意を、科学的な視点から、探究意を表現している。	課題の探究心・探究意を、科学的な視点から、探究意を表現している。	課題の探究心・探究意を、科学的な視点から、探究意を表現している。	課題の探究心・探究意を、科学的な視点から、探究意を表現している。
	5. 課題の探究心・探究意	課題の探究心・探究意を、科学的な視点から、探究意を表現している。	課題の探究心・探究意を、科学的な視点から、探究意を表現している。	課題の探究心・探究意を、科学的な視点から、探究意を表現している。	課題の探究心・探究意を、科学的な視点から、探究意を表現している。	課題の探究心・探究意を、科学的な視点から、探究意を表現している。
S 情報の共有化	1. 課題の探究心・探究意	課題の探究心・探究意を、科学的な視点から、探究意を表現している。	課題の探究心・探究意を、科学的な視点から、探究意を表現している。	課題の探究心・探究意を、科学的な視点から、探究意を表現している。	課題の探究心・探究意を、科学的な視点から、探究意を表現している。	課題の探究心・探究意を、科学的な視点から、探究意を表現している。
	2. 課題の探究心・探究意	課題の探究心・探究意を、科学的な視点から、探究意を表現している。	課題の探究心・探究意を、科学的な視点から、探究意を表現している。	課題の探究心・探究意を、科学的な視点から、探究意を表現している。	課題の探究心・探究意を、科学的な視点から、探究意を表現している。	課題の探究心・探究意を、科学的な視点から、探究意を表現している。
	3. 課題の探究心・探究意	課題の探究心・探究意を、科学的な視点から、探究意を表現している。	課題の探究心・探究意を、科学的な視点から、探究意を表現している。	課題の探究心・探究意を、科学的な視点から、探究意を表現している。	課題の探究心・探究意を、科学的な視点から、探究意を表現している。	課題の探究心・探究意を、科学的な視点から、探究意を表現している。
	4. 課題の探究心・探究意	課題の探究心・探究意を、科学的な視点から、探究意を表現している。	課題の探究心・探究意を、科学的な視点から、探究意を表現している。	課題の探究心・探究意を、科学的な視点から、探究意を表現している。	課題の探究心・探究意を、科学的な視点から、探究意を表現している。	課題の探究心・探究意を、科学的な視点から、探究意を表現している。
	5. 課題の探究心・探究意	課題の探究心・探究意を、科学的な視点から、探究意を表現している。	課題の探究心・探究意を、科学的な視点から、探究意を表現している。	課題の探究心・探究意を、科学的な視点から、探究意を表現している。	課題の探究心・探究意を、科学的な視点から、探究意を表現している。	課題の探究心・探究意を、科学的な視点から、探究意を表現している。

提出はClassi「アンケート」にて、7月12日(月)17:00まで 締切厳守!!

II ポートフォリオ評価

ルーブリックを用いた自己評価から明らかとなっ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た。

ポートフォリオは課題研究の成果・履歴をファイリングしたものを定期的に指導教員がチェックする体制としているが、これに加えて、自己評価の結果を文章化し、整理することを課している。ポートフォリオ評価では、整理の過程において研究班内での議論を促すことを目的とした質問項目を含めており、生徒各自の課題発見能力と課題解決能力の向上、および次のパフォーマンス課題のスパイラルへと進むことを期待して実施した。

III パフォーマンス課題

評価者（教員）は、以下の観点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
- ・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（口頭試問を含む）・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、観点ごとに明確な評価基準を作り、教員個人に依存しない客観的な評価が行えるようにした。常に観点と評価基準については見直しを行い、繰り返しの効果が活かされるように留意した。

IV 生徒間相互評価

これまで、課題研究の発表においては、SSH運営指導委員の先生方や学会・発表会での講師の先生方、また指導教員からの指摘を受けるにとどまっておき、日常的に評価される場というものが設定されていなかった。そのため、生徒も研究の到達度を感じたり、不十分なところを指摘されたりする機会に恵まれず、成長を感じることができていなかった。この状況を打開すべく、次の2つの「生徒間相互評価」を実施した。

① 掲示発表相互評価

課題研究テーマ設計時において、明らかにしたい「問い」、研究の動機、どのような手法で解決するか、解決するとどのような

問1 あなたの班の課題研究の最終タイトルは何ですか。サブタイトルがある場合は、それも含めてすべて記入すること。

問2 自分の班の課題研究のアブストラクト（要旨）を200～300字程度でまとめなさい。

※アブストラクト＝研究の背景、方法、結論などを短くまとめたもの

問3 探究活動には、次の(1)～(3)に挙げられるような目標が掲げられています。このうち、課題研究の「どのような活動」を通して、「どのような能力」を「どのように伸ばす」ことができたか、自分の取組を振り返って説明しなさい。（すべての項目で述べてもよいし、特に伸びたと思うものに絞って答えてもよい。）

- (1) 探究の過程において、課題の発見と解決に必要な知識及び技能を身に付け、課題に関わる概念を形成し、探究の意義や価値を理解できるようにする。
- (2) 実社会や実生活と自己との関わりから問いを見だし、自分で課題を立て、情報を集め、整理・分析して、まとめ・表現することができるようにする。
- (3) 探究に主体的・協働的に取り組むとともに、互いのよさを生かしながら、新たな価値を創造し、よりよい社会を実現しようとする態度を養う。

問4 今後、課題研究を実施していく後輩に向けて、成功談・失敗談や先輩からのアドバイスを書き残してください。自分たちの研究を継いでほしい場合は、アビールでもかまいません。（場合によっては、匿名で後輩に紹介することもあるので、開示不可の場合はそのように書いておいてください。）

令和3（2021）年度 高Ⅱ SS科学探究Ⅰ（課題研究）3学期評価表

評価項目	評価内容	評価内容（採点・記入は必要はありません）				
		1	2	3	4	5
1 探究の計画	探究の計画	探究の計画	探究の計画	探究の計画	探究の計画	探究の計画
2 探究の実施	探究の実施	探究の実施	探究の実施	探究の実施	探究の実施	探究の実施
3 探究の発表	探究の発表	探究の発表	探究の発表	探究の発表	探究の発表	探究の発表
4 探究の振り返り	探究の振り返り	探究の振り返り	探究の振り返り	探究の振り返り	探究の振り返り	探究の振り返り
5 探究の成果	探究の成果	探究の成果	探究の成果	探究の成果	探究の成果	探究の成果
6 探究の発表	探究の発表	探究の発表	探究の発表	探究の発表	探究の発表	探究の発表
7 探究の発表	探究の発表	探究の発表	探究の発表	探究の発表	探究の発表	探究の発表
8 探究の発表	探究の発表	探究の発表	探究の発表	探究の発表	探究の発表	探究の発表
9 探究の発表	探究の発表	探究の発表	探究の発表	探究の発表	探究の発表	探究の発表
10 探究の発表	探究の発表	探究の発表	探究の発表	探究の発表	探究の発表	探究の発表
11 探究の発表	探究の発表	探究の発表	探究の発表	探究の発表	探究の発表	探究の発表
12 探究の発表	探究の発表	探究の発表	探究の発表	探究の発表	探究の発表	探究の発表



な影響があるかなどをまとめたシートを一人1テーマ作成し、掲示した。他の生徒はその掲示内容を確認し、指摘・アドバイス等を付箋に書いて貼り付けた。指摘を受けた生徒はその指摘をクリアできるようにテーマを練り直し、課題研究計画書の作成に入った。指導教員が携わる前に一度評価を受けているため、これまでに比べて実現不可能な壮大すぎる課題など、課題研究に向いていない計画は減少した実感がある。

＜生徒相互評価用評価シート例＞

② プレゼン相互評価

プレゼンテーションを生徒間で相互評価するために、右図のようなシートを作成・運用した。このシートでは、聞き手がプレゼンテーションを聞きながら簡単に評価ができるよう、できたかできていなかったかを単純に評価するものとし、コメントもつけて発表者に渡せる形式としている。率直な感想を渡し合うことで、自己評価との違いや伝わらなかったことなどに気付き、自らの課題を修正するきっかけとするツールとなった。

SS発展 実験初期段階プレゼンテーション 評価シート

評価項目	評価者	評価
何を明らかにするか(テーマ・仮説)を明確に説明できている		
実験・観察の計画が、明らかにしようとしているテーマに結びついているか なぜそのような実験・観察をしようとしたのかが明確に説明できている		
そのテーマを明らかにすることで、どんな役に立つかを説明できている		
ここまでの実験・観察の結果が分かりやすく書かれている		
ここまでの実験・観察の結果から考えられる考察に 論理的な根拠や裏付けがない		
これから行われる実験・観察が、これまでの実験・観察の結果を踏まえて 適切に計画されている		
これから行われる実験・観察の計画が、時間も含めて明確に書かれている		
信頼できる引用・参考文献が適切に書かれている		
資料・スライド等が読みやすい大きさ・スピード・量		
図表・グラフ等が読みやすい文字の大きさ・色使い・整理度が高い		
質疑応答など、相手に伝えようとする姿勢が窺われる		
質疑に対する明確な返答ができている		

発表時には、左側欄には評価を(できていれば○印の○)、右側欄にはコメントがあれば書き添えておく。

検証評価① 教員評価について

ループリックを使用した「SS科学探究Ⅰ」の教員評価結果を、ループリックを使用しなかった令和元年度の教員評価結果と、2年生2学期末(令和2年度はコロナ禍による休校時期があり前・後期制を採用したため、2年生後期末)評価で比較する。なお、評価はいずれも100点満点である。

2年生2学期末「SS科学探究Ⅰ」教員評価結果

年 度	令和4年度	令和3年度	令和2年度	令和元年度
ループリック	使用	使用	使用	使用せず
平均点(点)	72.2	79.8	72.9	69.2
標準偏差(点)	14.01	11.13	9.45	9.57
四分位範囲(点)	19	12.25	12	13

令和4年度は、データが示すように、標準偏差が特に大きく、四分位範囲も広い点が特徴である。課題研究の評価において高得点層と低得点層がそれぞれ多数となり、二極化したことが原因として考えられる。グループ研究の弊害ともいえる班内での二極化に加え、研究班ごとの得点差も例年より大きく、実感していたことが点数にも表れる結果となった。低得点層の底上げをどのように指導するかが今後の課題となる。この課題に対しては、ループリックの頻回化(これまでは学期に1回の使用にとどまっている)を考えている。スモールステップの考え方を取り入れ、1～2か月のスパンでのループリック使用により研究の遅れなどを生じさせない工夫を施していく。

検証評価② 生徒間相互評価について

上述のような生徒間相互評価は、これまでも3段階や5段階で評価するものとしてシートを作成してきたが、評価側の生徒は、評価をつけることに気を取られてしまい、肝心の「発表を聞いて感じた疑問点」を質問することができなくなってしまっていた。そのため、試行的に、評価の欄はできるだけ簡略化し、気づいたことをメモする程度の欄を作成したところ、評価も質疑もうまく進められるようになった経緯がある。今後も試行を続け、探究活動の発表全般に使用できる汎用的な相互評価シートとして洗練させていく必要がある。

— 73 —

<研究テーマ5 卒業生が学校のSSH事業に参画することによって卒業後も成長できるシステムの開発>

仮 説 SSH卒業生組織「矢田の丘里山支援チーム」がSSH事業に参画（在校生との課題研究に関するシンポジウム、TAとしての活動、地域への発信活動等）することにより、在校生の研究意欲や進路意識の向上が期待できる。また、卒業生にとっても、自分自身をステップアップする機会となる。さらに、卒業後から就職までを視野に入れた長期的なSSH追跡評価も可能となる。

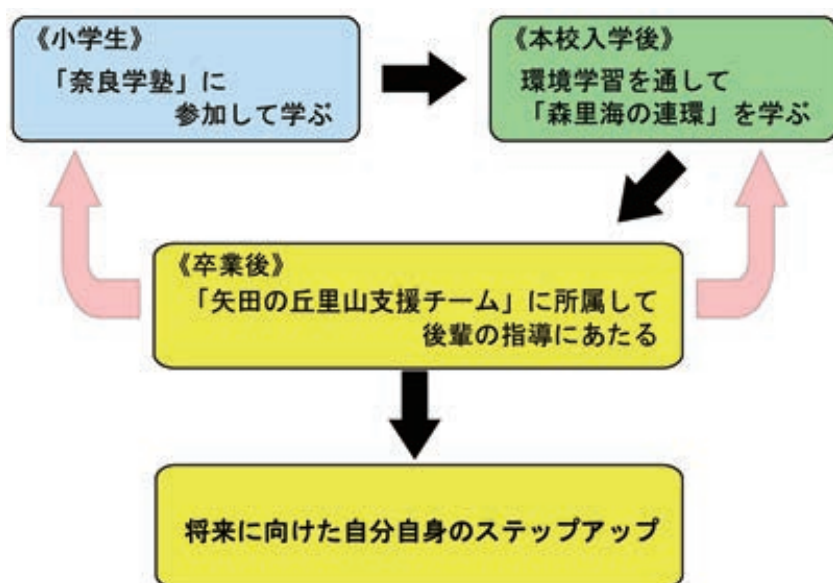
現 状 研究開発の成果と課題に要約したように、卒業後も「矢田の丘里山支援チーム」に入り、「後輩の研究支援や地域交流を担いたい」というポジティブな考え方の卒業生が多数出てきていることが、本校SSH事業の成果そのものであるといえる。

中学・高校時代の研究が好奇心を育て、環境科学実習で課題を知り、海外研修で視野を広げた卒業生達が、自ら活動範囲を広げて地域の古道再生や保育園での教育活動を支援するという姿勢は、自立心と課題発見能力・解決能力の発露に他ならない。

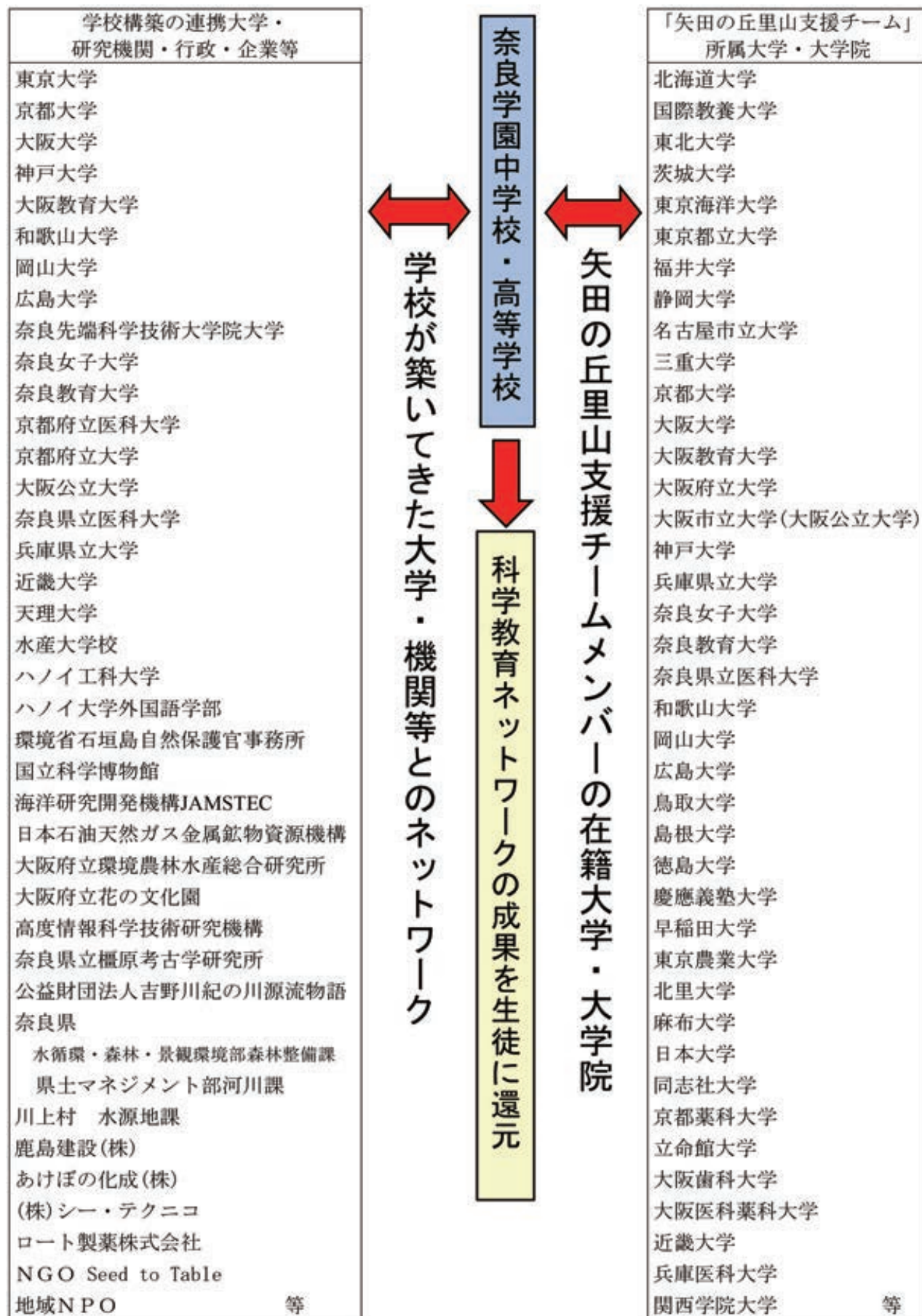
卒業生のSSH支援組織「矢田の丘里山支援チーム」は現在、名簿登録者数が90名を超え、例年、以下のような取組を行っている。

- ・TA（ティーチングアシスタント）として、在校生のSSH活動の支援（中学生環境研修、高校生環境科学実習、課題研究活動支援等）
- ・地域交流事業「奈良学塾」等での里山の案内や昆虫採集・名前調べ（同定会）の指導
- ・学校文化祭での里山案内行事を担当
- ・環境助成金、緑化支援金等への申請
- ・やまと郡山環境を良くする市民の会が進める古道「七曲り道」整備の支援
- ・「なごみ保育園」の環境教育アシスタント

【検証】 今年度においても、コロナ禍で十分な活動ができなかった。下図「持続可能な人的循環システム」の活動をコロナ禍以前の状態に戻し、本校SSH事業の成果が続いていくように心がける必要がある。



新たな仮説 矢田の丘里山支援チームのメンバーが所属する大学・大学院の研究室と、本校が築いた既存のネットワークを、本校自身がハブとなって活用することで、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。



● 前回の中間評価指摘事項への対応状況

令和2年度 中間評価指摘事項		第Ⅱ期における改善	今後の対応
① 研究計画の進捗と管理体制、成果の分析に関する評価	教員の意識を確かめるアンケートは本年度から実施することが望まれる。	令和3年度から継続して実施している。	生徒の変容についての質問項目を増やす等、改良を加える。
	第3学年でも課題研究を実施するSS発展コースの人数が限られており、質と量の充実を図るとともに、課題研究における全体の核となるような人材を育成していくことも望まれる。	令和3年度に、課外活動団体として「矢田の丘里山探究クラブ」を設置し、将来のSS発展コース選択者となりうる人材を中学生段階から育成できるシステムを作った。	令和5年度入学者より、従来のSS発展コースを「SS発展グループ(仮称)」と改め、特進コース文系生徒や高等学校入学の理数コース生徒も選択できるように改善する。
② 教育内容等に関する評価	SSHⅡ期目にあたり課題研究の質をどう高めていくのか具体的な方策が求められる。	①研究班「班長会議」の設置により、定期的な時間管理を可能とした。②生徒間相互評価を取り入れ、研究テーマを相互に掲示発表し、意見を付箋に書いて交換した。③課題研究に着手する時期を早める。	中学校課程における「課題研究ジュニア」のカリキュラムを再構築し、データの取り扱い実習等、将来の課題研究にも資する能力を育成する。高等学校においても「課題研究基礎プログラム」の実施時期を高等学校第1学年1学期からと前倒しして実施する。
	一つ一つの取組をどう課題研究につなげていくのか、普段の授業と課題研究のつながりをどう構築していくのかなど、各取組を有機的につなげていくことが望まれる。	授業に探究活動を取り入れ、課題研究に資する能力を養成する工夫を各教科で行う。中学校社会科公民分野でのプレゼンテーション発表等、先行して実施できる教科から開始する。	夏期休業前の補習授業期間中に「探究活動」を行う時間を設定し、数学科と保健体育科の融合授業など、授業で学習した内容を活用する機会をつくる。
	「教員用ループリック」の試みについて、その詳細を公表することが期待される。	ホームページの改修にあわせて、教材公開のページを新たに設定し、評価資料も順次公開している。	今後も公開を続けていく。
③ 指導体制等に関する評価	課題研究の質を高めるために、学校全体として組織的かつ継続的な教員の研修が望まれる。特に、課題の設定に生徒が主体的に取り組めるよう指導するための研修を充実させていくことが求められる。	SSH運営指導委員の先生方による、SSH生徒研究発表会でポスター発表を行う生徒に対する指導を教員が見学し、どのような視点で指導すべきかの研修とした。探究活動を軸とした研究授業を全教科において年2回実施し、加えて、探究活動の指導力を高める研修会を令和4年度に実施した。	課題研究の1班あたりの指導教員を2名以上で担当し、自然科学以外を専門とする教員からの指導を受けることで、生徒は多面的な考え方を受け入れ、指導教員も探究活動の指導を実践的に行う機会とする。
④ 外部連携・国際性に関する評価	科学部の生徒が課題研究に積極的に取り組み、学校全体の取組を引っ張っていけるような存在となることが期待される。	従来から「SS研究チーム」として活動している科学部生徒は多かった。これに加え、「矢田の丘里山探究クラブ」を設置し、課外活動を充実する。	「矢田の丘里山探究クラブ」は、運動部などの生徒も積極的に参加し、科学部以外の生徒の科学への興味の向上にも繋がっており、今後も継続する。
⑤ 成果の普及等に関する評価	教材や生徒の論文等の公開が現時点では少ない点は改善が望まれる。	ホームページの改修にあわせて、教材公開のページを新たに設定し、教材を順次公開している。	今後も教材公開を続けていく。
	積極的に課題研究の教材開発等に取り組み、その成果を他校に広げるとともに、Ⅱ期目にあたり成果の普及を積極的に図ることが望まれる。		
⑥ 管理体制に関する評価	卒業生が学校のSSH事業に参画することによって卒業後も成長できるシステムの開発はとても有意義な取組であり、管理機関の全面的なバックアップにより、継続的な取組となることが期待される。	管理機関である学校法人奈良学園からは、分掌枠とは別に金銭面で年間500万円以上の支援を受けており、自走化を見据えた体制もとっておりつつある。	今後も継続して支援を受けられるよう配慮いただいている。

● 組織的推進体制

①校務分掌

教務部等、10部の校務分掌の1つに「スーパーサイエンスハイスクール（SSH）部」を設置し、SSH事業の推進に当たる。人員は部長以下11名が所属しており、全分掌の中でも最多の人数を配置している。

②組織運営の方法

（1）SSH運営指導委員会

年間2回（今年度は6月4日と2月18日）実施し、研究開発のねらい、内容、方法、評価等について評価、指導・助言する組織。SSH運営指導委員は、専門的な見地から学校に対し指導・助言をいただくため、近隣の大学等の学識経験者に委嘱している。

《SSH運営指導委員会 出席者》

・SSH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	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（評価担当）
兵庫県立大学大学院 理学研究科	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

・学校関係 出席者

学校法人奈良学園	理事長	伊瀬	敏史
総務部部長 木内 才博			
奈良学園中学校・高等学校	校長	河合	保秀
	高校教頭	渡辺	義文
	中学教頭	上原	朋之
	事務長	植田	孝明
	入試広報部部長	高橋	和靖
	SSH部部長	原	孝博
	SSH部副部長	新川	雄彦

他、SSH部教員

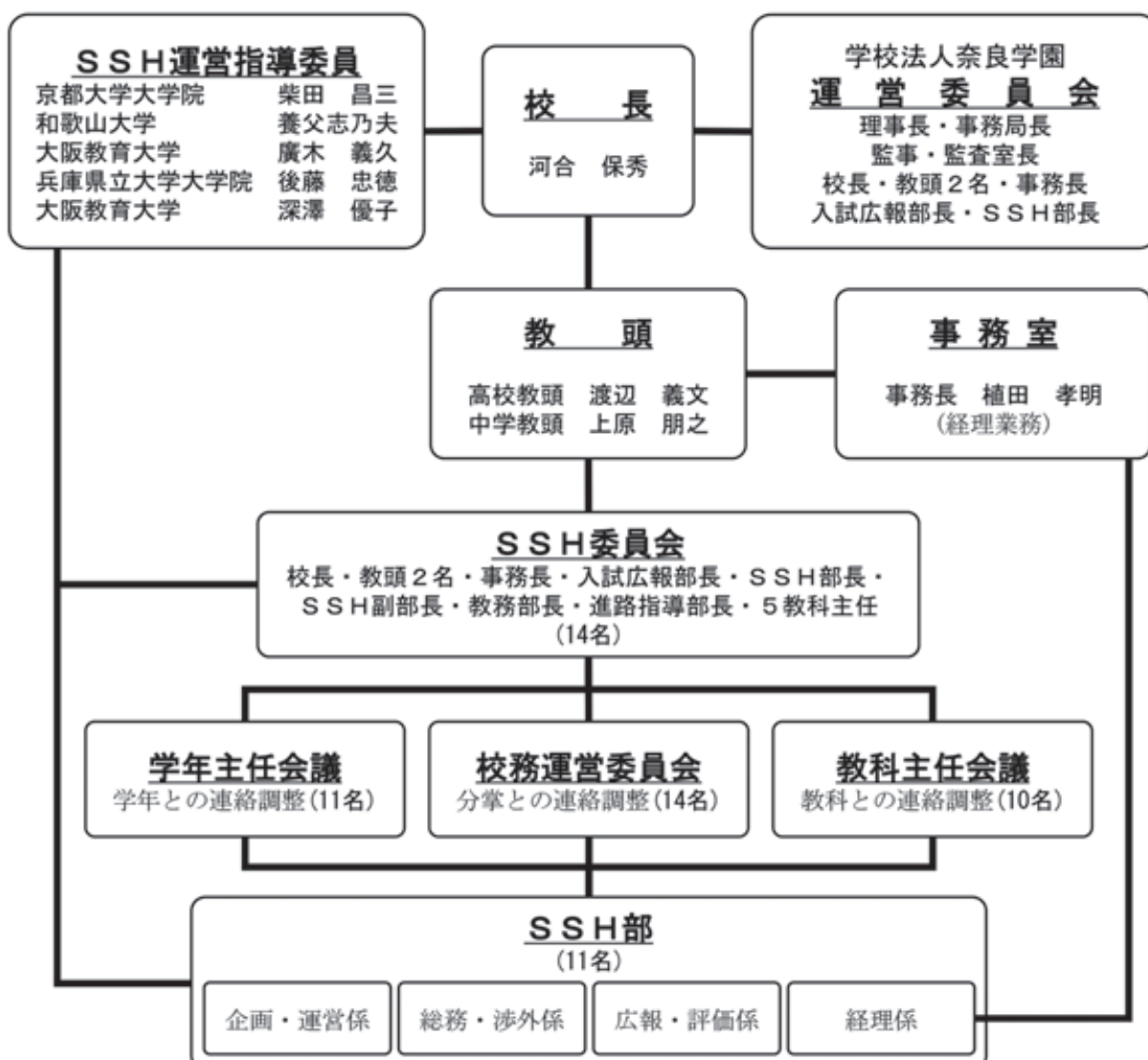
（2）SSH委員会

年間2回の実施に加え、必要なときに随時実施する。SSH研究開発を学校全体の取組として推進する際の要となる組織。管理職、事務長、教務部長、進路指導部長、入試広報部長、SSH部長、SSH副部長、各教科主任のメンバーで構成し、事業（行事、評価等）や授業づくり研究等の取組を、各校務分掌（校務運営委員会）、各学年（学年主任会議）、各教科（教科会議、教科主任会議）等に応じて、学校全体としてSSH研究開発を進めていく。

（3）SSH部会

隔週で会議を行い、SSH部の教員がSSH研究開発全般のマネジメントを中心に担う組織。SSH委員会及び職員会議へ提出するSSH事業原案の作成、事業の企画調整、大学・研究機関との連携調整、予算の執行、県教育振興課担当者との連絡調整、文部科学省・JSTとの渉外業務等を担当する。

学校法人奈良学園 奈良学園中学校・高等学校
SSH研究開発組織図



④ 関係資料

- I 令和4年度 表彰の記録
- II 令和4年度 高校2年生 課題研究テーマ一覧
- III 令和4年度 アンケートデータ
 - 1 中学校第3学年 生徒アンケート
 - 2 高校第1学年 生徒アンケート
 - 3 高校第2学年 生徒アンケート
 - 4 教職員アンケート
- IV 令和4年度 運営指導委員会議事録
 - 1 第1回 運営指導委員会議事録
 - 2 第2回 運営指導委員会議事録
- V 教育課程表
- VI SSH通信「らしんばん」

I 令和4年度 表彰の記録

- 1 第4回高校生サイエンス研究発表会 審査員賞
主催：第一薬科大学
- 2 日本経済新聞社 日経STEAMシンポジウム
学生サミット 未来の地球会議 s t e A m特別賞



Ⅱ 令和4年度 高校2年生 課題研究テーマ一覧

文系科学探究	給水車以外の方法で、自らの力で、給水をするために大阪市、日本、世界が行っている取組についてまとめた。
	奈良吉野地域におけるニーズに合った交通手段を提案した。
	奈良県の少子化に注目し、少子化に対する奈良県が計画している対策において重視すべき点や手厚くすべき点を、少子化の原因を含めて明確にした。
	奈良県が周辺地域の情勢に左右されず、安定的な電力供給を確立するためには自県での電力生産量を向上することが重要であると考え、奈良県の電力自給率を高める方法について研究した。
	生駒市内で増加している空き家を商材にするビジネス提案。
	少子化問題を解決するためにデータの相関をとることで、少子化の原因を探った。
	奈良県内の家計事情と国立大学の授業料の相関係数をとった。また、奈良県内における学力支援先行例についても調査した。
	利用者に快適なテレワークスペースを提供するとともに、地元の商店街と提携するなどして地域社会にも貢献することのできるワーキングスペース作りについて。
	RESASなどの統計データやグラフを用いてそこから人口減少に対する気づき、解決案を考えた。
	より多くの人に商品を売るために、それぞれの人に合う商品を提案するサービスを検討した。
	生駒市、そして全国の労働生産性、労働分配率、労働者数などの数値から適正賃金という売上高に対する総賃金の割合を算出し、生駒市と全国とで比較し、問題点を分析した。

S S 科学探究 I			
物理分野	電磁石の公式について	化学分野	エコな石けんを作ってみた
	フーコーの光速測定		生分解性に優れた生分解性高分子プラスチックを生成するには
	屈折角を操作する		チョコレートガナッシュの乳化安定性
	不協和音はなぜ人に不快感を与えるのか		糖尿病の人でも食べられるパンケーキ
	スピーカー 2 台の角度による音の違い		食料電池
	良く飛ぶ紙飛行機の作り方		酸による木材への影響
	いろいろな柱状立体の強度について		パイナップルゼリーに関する研究
	木の種類によって摩擦の発熱は違うのか		様々な酸とそれによる物質を溶かす作用
	物理的視点から考える理想の電車		リモネンの洗浄能力について
	音の方向の知覚について		汚れと布と洗剤の関係性
生物分野	酢の殺菌効果とそれ以外の効能	環境・その他	濾過装置の効率化
	気象条件の違いにおける奈良学園の生物の活動の相違		みかんの皮を使って環境にやさしい紙をつくる
	夏の植物が最もよく育つ条件		カワニナの好む生息環境
	腐食の違いについて		奈良学園の水脈調査
	花の延命		live 2D の社会への生かし方
	肉の菌について		
	サギソウは蜜の再吸収を行うのか		
	腐朽菌を使って効率よく木を分解する方法		

Ⅲ 令和4年度 アンケートデータ

1 中学校第3学年 生徒アンケート

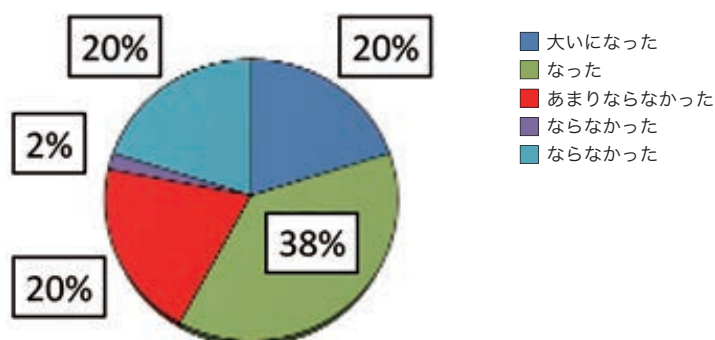
実施日 令和5年2月

対象者 中学第3学年 在籍者数157名、有効回答生徒数127名

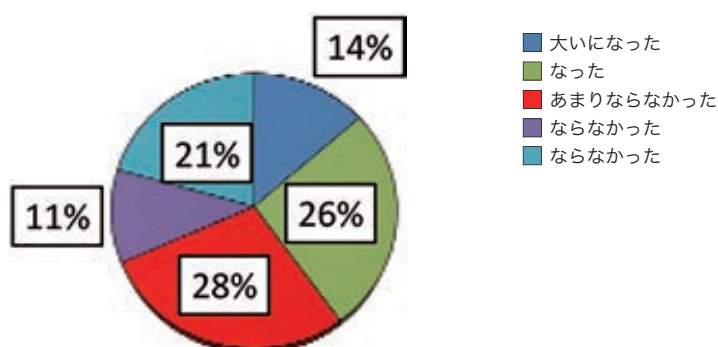
1 (今の段階で) 自分の興味のある学問はどれですか。



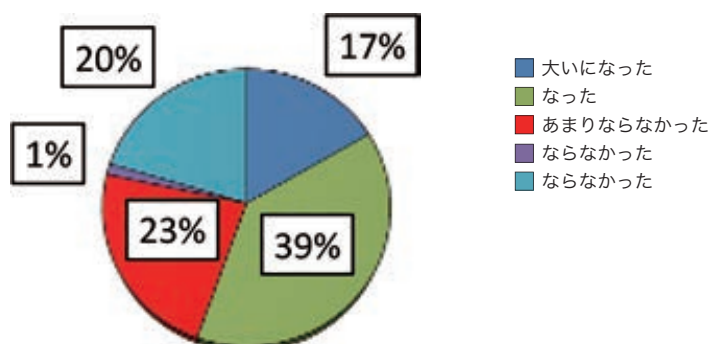
2 高Ⅱの研究発表は、全般的によくわかりましたか



3 将来、自らが課題研究を行うということに興味や期待を持てましたか



4 S S 発展コースの報告はよくわかりましたか



課題研究の発表を聴いた全体的な感想

海外の人間と「研究を通して」関わり合えるのはすごいチャンスだと思った。また物事への姿勢を学ぶのにとても良さそうだと感じた。

電気の話やよく分からない貝の話が難しかった。大規模な分時間がかかりそうなイメージがあった。でもとても興味深い発表だった。

一番面白かった発表はパインゼリーの発表だった。

先生方の講評が、内容・実験結果に対する疑問以外にも、研究の意義・動機と方法の関係など幅広い部分に言及されていて、どのように課題研究を進めるかについての参考になった。

僕ももうすぐ高校生なのに今の高校生の課題研究の成果が今後の見通しや本当に社会に役立つことを考えていて凄いと思った。

先輩方の発表はどれも素晴らしくて、中3生でもわかりやすかった。どれも個性的で面白くて、なにより楽しく実験を行っているところを見ると、とても真似したくなった。質問に対する回答のパターンのスライドもいくつか用意されていて、いろんな質問に対しても丁寧に受け答えしている所がとても素晴らしかった。スライドも見やすく、そして簡潔にまとめられていて、初めて見る側の人でもとても分かりやすかった。

先輩たちの発表は今自分が取り組んでいる課題研究ジュニアよりもはるかに難しく大規模なものだったので自分にもできるのか心配になった。

でもSSHに前よりも関心を持つことができていい機会だったと思う。

厳しい指摘がすごく飛び交っていて、難しい世界だなと思った。

素人な私が先輩たちの発表を聞いていると、ここまで細かく下調べもして、時間をかけて研究しているんだ、凄いなと聞き惚れていた。しかし、質問の時間に、教授たちからは、ここは数値化するべき、初めからもっと細かく調べるべきだった、など納得するものもあったが、厳しい指摘ばかりで聞いている自分まで緊張してしまった。色んな指摘を聞いていると、研究をしているひとはその研究について当たり前に色んな知識を持っているが、なにも知らない人は持っていないので誰が読んでも聞いても納得できるように示すべきであるという意見が多かった気がした。私が今回した課題研究は実験に正確性もなく、自分でも理解できていないところがあるため、発表を聞いているとこれは私の研究は誰にも見せられない程さんざんなものだと身に染みた。高2ではもっと自分が納得がいき、誰が見ても納得させられるような研究をしたい。

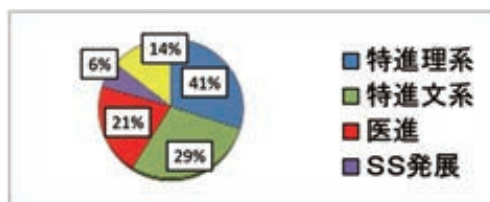
実験が綿密で班で研究する良さがわかった。

2 令和4年度 高校第1学年 生徒アンケート

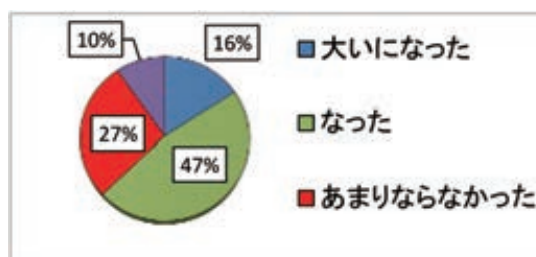
実施日 令和5年2月

対象者 高校第1学年 在籍者数198名、有効回答生徒数196名

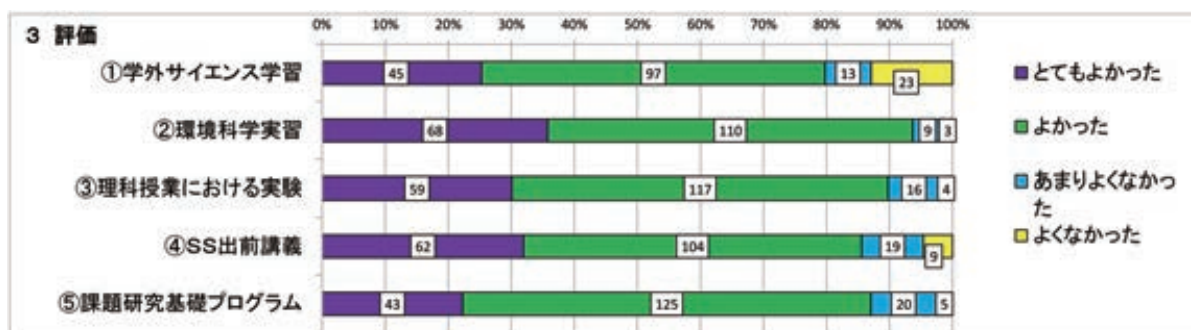
1 2年生での類型選択



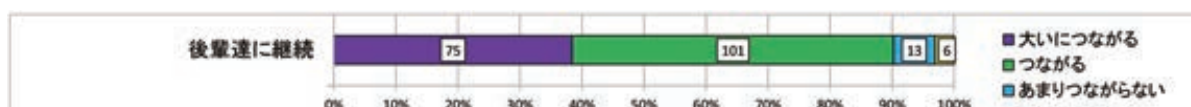
2 SSH事業は、あなたが文理等の選択を考える時に、参考になったか



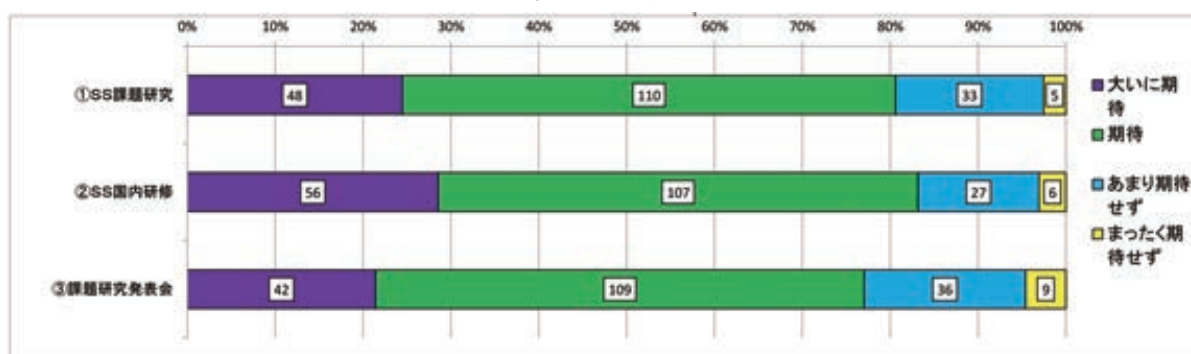
3 SSH事業の1年間の評価



4 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



5 2年生でのSSH事業の取組について、現在の期待度



令和4年度の高校第1学年は生徒198名、6クラスから成り、来年度は、文系55名、理系143名（医進コース、理数コースを含む）に別れる。うち、SSH発展コースには12名が在籍する予定である。

高1学年での主なSSHの取組には、「学外サイエンス学習」「SSH出前講義」「環境科学実習」「課題研究基礎プログラム」などがある。高1学年は、2年次に向けて文理選択を行う、将来の進路に関わる大事な学年である。また、SSHの取組においても、高2学年で文系・理系で共に取り組む「SSH課題研究」に向けての準備期間として重要である。そのため、上記のSSHの取組も、生徒たちに科学の世界への入り口を提供し、かつ、各自の研究課題や進路選択の助けとなるようなものになっている。

生徒たちへの機会提供に当たっては、なるべく広い視野を持たせるため、「SSH出前講義」は生徒個人の希望に基づく申し込み制、「学外サイエンス学習」はクラス単位での参加の形をとっている。2年次での課題研究や将来の進路に関して明確なイメージがまだ持てていない生徒も、これらの取組に参加する中で徐々に方向が定まってくることを期待している。

検証

SSHの取組に関する高1生徒への意識調査アンケートでは、来年度に取り組むSSH課題研究への期待度やSSH事業の今後の継続に対する評価を含め、高1学年での取組のほとんどにおいて80%以上の肯定的な回答を得ている。中には、「環境科学実習」のように肯定的な回答が毎年90%を超えるものもある。これらのアンケート結果から、高1年次でのSSHの取組は一定の成果を上げているものと考えている。

もちろん、残りの1割、2割の生徒への働きかけは今後の検討課題である。その際、実習や見学といった「体験」を伴う取組が生徒たちに好評であったことは、新たな取組の開発に当たって参考になると思われる。特に、肯定的な評価が伸びきらなかった「SSH出前講義」や「学外サイエンス学習」では、テーマの設定や講義スタイルの工夫、協力依頼機関の選定などに当たり、この観点からの検討を行っていききたい。ただし、上記のような、いわば「サイエンスに対する関心が比較的薄い層」に取組の裾野を広げる試みの一方で、「サイエンスに対して関心の高い中核層」に対して、現在のSSHの取組がより意義あるものとなるような工夫を進めてゆくことが、今後の課題として劣らず重要であると考えている。そのためには、例えば、学習内容に関する事前学習の充実や、事後の発展的な内容への移行といった、地道で難度の高い取組が求められると思われるが、これらが比較的関心の薄い層を引きつける試みとどのように両立可能であるかは難しい問題である。ただ、SSHの行事に参加する生徒に、どこか「イベント感覚」で参加しているように感じられる場面があることを考えると、この方向性で取組を見直すことが生徒の意識の引き締めにも役立つのではないかとと思われる。

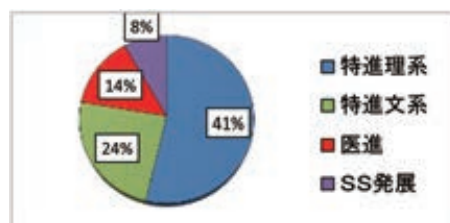
ところで、高1学年でのSSH事業が「文理選択等の参考になったか」という問いに対する肯定的な回答が、かろうじて50%を超える程度であったことは気になることである。「SSH出前講義」や「学外サイエンス学習」の事後アンケートでは、用意された問いかけや選択肢に異なるところがあるものの、それぞれ肯定的な回答が84.3%、67.2%であった。特に出前講義の出席は生徒の希望に基づくものであり、高い割合を示しているものと思われる。これらいずれの取組も、扱われる内容は興味深いもので、生徒たちにとって「進路を考えるうえで参考になった」ことは十分に推測できる。ただ、この「高1学年でのSSH事業に関するアンケート」では、生徒たちは、個々の取組の内容は別にして、高1でのSSH事業全体が自分たちの文理選択のタイミングでどれほど影響を与えたかという観点で回答していると思われる。確かにこの観点からすれば、高1学年でのSSH事業は多くが2学期以降に実施されており、生徒が2学期に行う文理選択には間に合わず、「参考にできなかった」ということになる。この回答の割合は毎年ほぼ変わらない。改善策として、昨年度からSSH課題研究発表会の聴衆に中学3年生を加えたように、現在高校1年が主な対象となっている「SSH出前講義」への中学生の参加をさらに促すなどの工夫が検討されるべきものと思われる。

3 令和4年度 高校第2学年 生徒アンケート

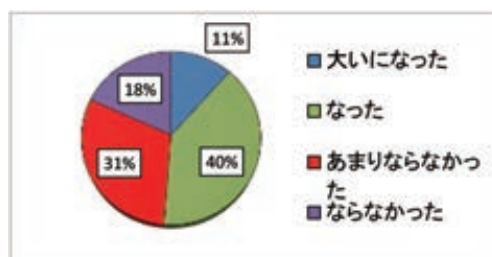
実施日 令和5年2月

対象者 高校第2学年 在籍者数195名、有効回答生徒数121名

1 3年生での類型選択

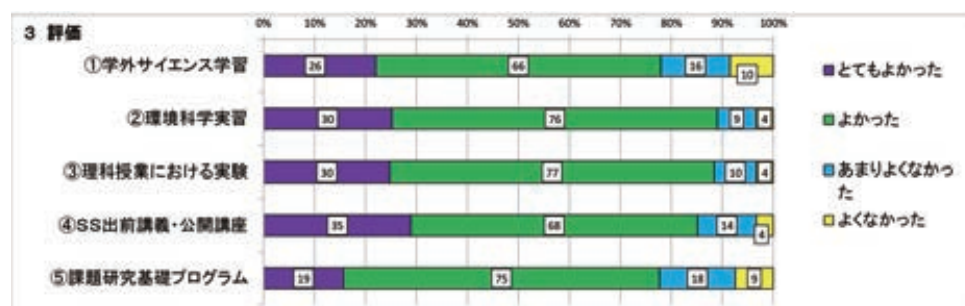


2 SSH事業は、あなたが進路選択や受験先を考える時に、参考になったか



「SSH事業が進路選択や受験先を考えるときに参考になったか」の問いの回答率が肯定的解答と否定的解答が約50%ずつという結果であった。これはSSHの講座を受講したり実習に参加するときに自分の文理選択に関係なく「そのときに興味があるもの」を選択する傾向が強い。何がきっかけになるかはわからないので様々な種を蒔いておくのはいいことでそれが結果的に進路選択に役にたつ場合もあれば、そうでないこともあるのは至極当然のことだろう。将来の進路とは関係なく講座や実習を選択していることは、本校の生徒の「知的好奇心の旺盛さ」「興味をもつフィールドの多様さ」をものがたっているのではないだろうか。

3 SSH事業の2年間の評価

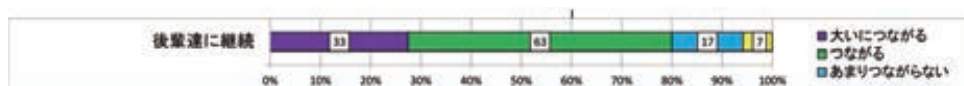


「SSH事業の2年間の評価」は「とてもよかった」～「よかった」が約76%から88%と高い評価を得ている。特に、②の「環境科学実習」や③の「理科授業における実験」の肯定的意見の割合が高く、普段授業を担当している先生方による実習や実験は机上の授業とはまた違った学びとなったようだ。

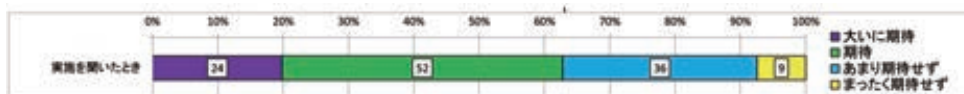
学外に出ていく①の「学外サイエンス学習」や学外から来られる④の「SS出前講義・SS公開講座」の否定的解答が少し多めなのは出不精で人見知りのこの学年の性格を考えると納得がいく。例えば事前学習をするなどの予習する時間があればこのあたりは改善されるのではないかと考える。

また、⑤の「課題研究基礎プログラム」の「とてもよかった」と答えたものが16%と少ない。自分のためになるプログラムということは頭ではわかっているのだが、自分から動いて課題研究をおこなっていくことのしんどさ、放課後の時間をどううまく課題研究にあてるかななどの悩みをもつものが多いことがこの結果にあらわれているように思う。

4 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



5 「理科課題研究」「文系科学探究」に対する取組を振り返った評価



6 「理科課題研究」「文系科学探究」に対する取組を振り返った評価



「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」の問いに対して、「大いにつながる」～「つながる」と答えたものは79%。今あらためてこの2年間のSSH事業を振り返ってみたときに有意義であったと多くの生徒が感じていることがわかる。「どういった改良をしたらいいか」について、生徒たちからヒヤリングをし、率直で具体的な意見をきくことが大切であろう。そうすることで「できあがったところに参加する企画」から「生徒の意見が反映され、さらには生徒が主体的に考えつくりあげた企画」になり、参加するときの意識も変わってくるものと確信する。各事業終了後にとられるアンケートの記述部分も今後、分析をすすめていきたい。

「理系課題研究」「文系科学探究」の実施を聞いたときに「あまり期待せず」～「まったく期待せず」の消極的な気持ちになったものが37%。今まで先輩たちの発表などをみてきたからこそ「大変そう」「自分にできるかな」と不安になったものも多かったと思われる。

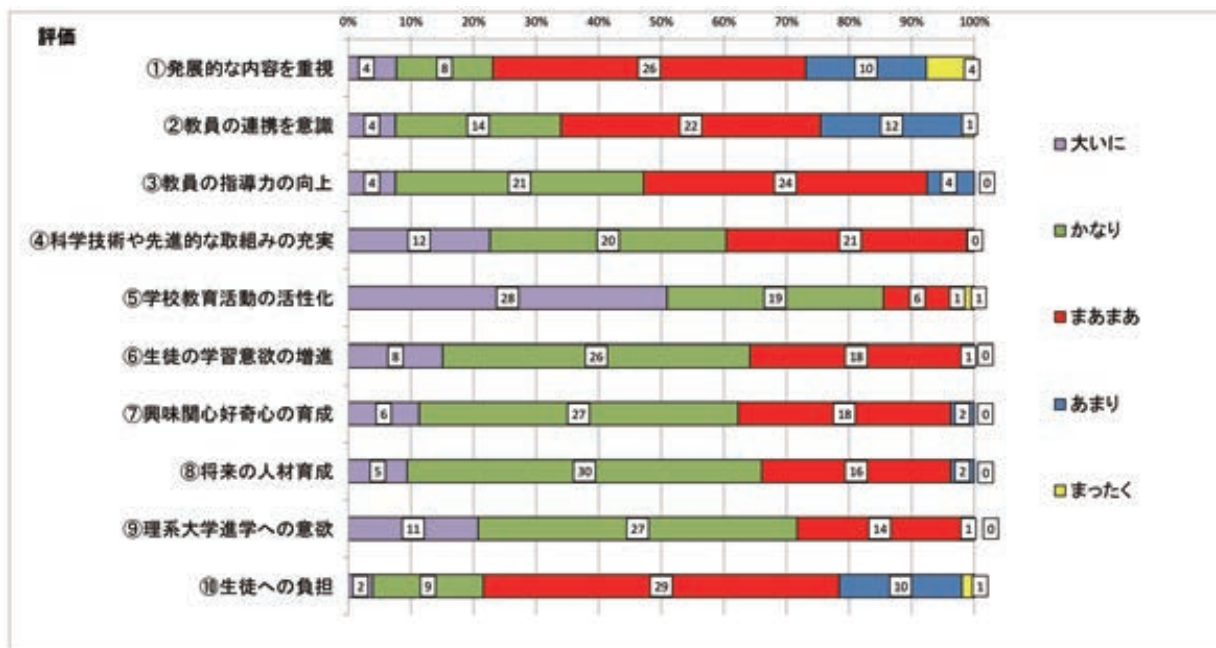
実際、それぞれの実験や調査がはじまると「大いに頑張った」～「頑張った」と自分を評価したものが約90%もいる。今後は、これらの取組のスタートがいい感じでできるように生徒たちへのおろし方など改善していけたらと思う。例えばその他の学校活動の行事とあわせて、1年間の動きをみせたり、取組を終えた先輩たちから直接アドバイスをもらえる機会を設けるなど、どうせやるなら前向きな気持ちでできるような体制づくりをすることはさほど難しいことではない。次年度に向けてとりあえず動きだすことが肝心であろう。

4 令和4年度 教職員アンケート

実施日 令和5年2月

対象者 本校教職員66名、回答数53名

1 SSH事業について



2 生徒に特に効果があったと思うSSHの取組はどれですか（複数回答）



アンケートに寄せられた意見や感想など

【意見】

- 教科間のより一層の連携が必要だと思う。
- SSHの目標を教員全体が把握し、各教科の指導内容に具体的に反映させる。
- 特定の教科、一部の教員の負担とならないよう取り組むことが必要である。
- 理科教員の負担が大きすぎるので、教員全体に具体的に仕事をふりなおす。
- 英語によるプレゼン力を育てるような授業の工夫が必要だと思います。
- 大学の学術論文や研究の進め方を元に、レポートの書き方や実験計画の立て方をきちんと学ばせるようにしていくことが必要である。
- 東大・京大etc.の研修会の際に大学における「科学とは何か」についてのレクチャーをしてもらう。
(出前講義でも良い)
- 研修旅行を体験プログラムに終わらせず、事前調査・プレゼン迄をセットにした一連のプログラムにする。(特に中学において)
- 中2～高1で卒業生による講演を行ったり、医療やビジネスの現場に科学的知見がどう活かされているか、を含めた講演や見学会を行う。

【感想】

- 中学1年生は環境研修をすごく楽しそうに取り組んでいます。特にシイタケを自分たちの手で植える研修は彼らにとって学びにつながっていると感じました。是非こういった研修を続けて頂ければと思います。
- 課題研究は生徒によってはかなり負担になる様子もありますが、一方でチームで協力してより良い発表にすべく知恵を出し合う様子は、SSHにとどまらず学習活動に良い効果をもたらしていると感じました。
- 本校の素晴らしい環境をもっと活かすことができると思います。すべての学年で定期的に里山に入る機会を設けることで生徒の意識ももっと変わると思います。各学年に応じ、里山を活かした様々な取り組みを考えたいです。「ホリスティック教育」を取り入れ、自然とのつながり「いのち」を考える取り組みを展開できれば、SSH校の特色、生徒の健やかな成長にも役立つと考えます。SSHの活動にもっと関わりたいです。

Ⅳ 令和4年度 運営指導委員会議事録

1 令和4年度 第1回 運営指導委員会 議事録

開催日時 令和4年6月4日(土) 14時30分～16時30分 於 本校会議室

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	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
大阪教育大学 教員養成課程	准教授 深澤 優子

本校職員

法人総務部長、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、SSH部教員5名

- (1) 開 会
- (2) 校長あいさつ
- (3) 運営指導委員長の委嘱 柴田昌三先生に依頼
- (4) 協 議
 - (1) 本年度SSH指定状況について (報告者 SSH部長)
 - (2) SSH中間評価結果について (報告者 SSH部長)
 - (3) 第Ⅲ期申請に向けた展望と先行的取組 (報告者 SSH部長)
 - (4) 協議
 - (5) 事業全体について、各委員よりご提言

【協議・ご提言等】

- ・ SSHの取組が体験にとどまり学習面が弱かったとの見解はその通りである。SDGsを軸として、期待される生徒像を意識した立体的な取組をする必要がある。理事長の意向でもある里山を利用したバイオマスエネルギーと里山の保全を両立させるような取組をしても良いのではないか。
→ 里山発電は小水力発電や木材チップなどで50kW程度が見込めるのではないか。
- ・ 資料6 (これまでの事業と育てたい生徒像) についてはよく見る形で新しさを感じない。以前の資料のような表現の方が良かった。「文理融合」というキーワードがポイントであり、文科省の方針が本校の取組を追いかけるような図式があった。
→ 資料における「育てたい生徒像」をどのように評価するのか? 「非認知能力」などはそもそも認知しにくいものであるが。
→ 課題研究ジュニアや里山探究クラブなど教科横断型の指導に力を入れている。
「育てたい生徒像」は目指すべき目標であり、目標を前提に指導していくことを続けていく。
→ SDGsの目標を具体的に示すと各教科の関わりが見えてくる。
→ 「育てたい生徒像」はSDGsを絡めた具体的な表現にした方が良い。
→ 資料6については、内容が抽象化されすぎている。学際的な能力は文理の縛りをなくすことが肝心。里山中心の取組を資料6に取り込むと良い。
- ・ 研究発表会出場チームの指導の場に聴衆(一般教員)が多かったのは良かった。
- ・ 里山での体験を持って社会に出ると、出先で効果が出るものである。里山を適正に管理すれば希少生物も増える。「里山あります」は言ってきたが「どう使っている」かは言ってこなかった。

【本年度SSH生徒研究発表会出場チーム指導】 (於 多目的室)

13:30～14:30 対象生徒: 高校3年生5名(うち1名公欠)

「サギソウ(*Habenaria radiata*)は蜜の再吸収を行うか」をご指導いただいた。また、ご指導の様子を本校教員も多数参観させていただいた。

【諸連絡】

第2回SSH運営指導委員会 令和5年2月18日(土) 於 なら100年会館

- (5) 高校教頭お礼
- (6) 閉 会

2 令和4年度 第2回 運営指導委員会 議事録

開催日時 令和5年2月18日(土) 13時45分～14時45分 於 なら100年会館会議室

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	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
兵庫県立大学大学院 理学研究科	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

法人理事長、法人総務部長、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) 今年度会計報告 (報告者 事務長)
 - (2) 第Ⅲ期の申請について (報告者 SSH部長)
 - (3) 「木質バイオマス発電」計画の進捗報告 (報告者 SSH部長)
 - (4) 協議
 - (5) 事業全体について、各委員よりご提言

【協議・ご提言等】

- ・卒業生の進路追跡をすることによりSSHにおける取組の効果を裏付ける必要がある。
- ・第Ⅲ期の申請にあたってのアピールポイントは何か。
 - 従来の「SS発展コース」は特進コース理系のみ選択可能であったが、令和5年度入学生より「SS発展グループ」と改め、医進コースや理数コースからも選択可能とする。
 - 探究活動の指導体制を強化するため、企業研究者をはじめとする学外の専門家に指導や支援を仰ぐ「探究活動アドバイザー」を委嘱する。
 - これまで取り組んできた「環境活動フォーラム」を全国の中学校・高等学校に呼びかけ、参加校相互の情報交換や成果の普及を推進する。
 - 中学校で行っている課題研究ジュニアが高校での課題研究につながる形をつくる。
- ・理系の女子、特に医学系よりも理工系の女子の増加をアピールできると良い。
- ・課題研究を進めるにあたっての倫理上のルールや方法論を教える必要がある。
- ・中学段階の取組の中でデータ活用が取り入れられているところが良い。
- ・実験計画を中学段階から取り入れ、高校で自発的に取り組めるように指導する。
- ・研究チームごとに大学院生などをアドバイザーとしてつけることも可能である。
- ・「環境を良くするために」という純粋な気持ちが研究動機になっている点が良い。
- ・高校段階での英語によるプレゼンテーションは大学進学後に大いに役立つはずである。
- ・里山発電の目的や動機は何か。
 - 里山更新のときに出る材木を有効利用するとともに、生徒が関われる場と位置づけている。「里山探究クラブ」で取り組んでいく。
- ・補助金などはあてにならないので、自力で運営する覚悟が必要である。
- ・里山は教育活動の場として機能する。発電の実現まで時間をかけて取り組めば良い。
- ・里山利用の痕跡、例えば「分水嶺」の跡なども研究対象になるのではないか。

【次年度SSH全国生徒研究発表会出場チーム選出】

「カワニナの好む生息環境」が選出された。

【諸連絡】

第1回SSH運営指導委員会は、令和5年6月10日(土)に奈良学園中学校高等学校に於いて開催予定である。また、第2回SSH運営指導委員会は、会場予約の都合から、なら100年会館会議室に於いて令和6年2月10日(土)の開催が決定している。

(4) 理事長お礼

(5) 閉 会

V 教育課程表

1 中学校教育課程

令和2年度 中学校教育課程

中 学 校				
教 科		1 年	2 年	3 年
国語	国語	175	140	210
社会	地理	105		70
	歴史	70	105	
	公民		70	70
数学	数学	210	210	210
理科	1 分野	105	70	140
	2 分野		70	70
音楽		45	35	35
美術		45	35	35
保健体育		105	105	105
技術家庭		70	70	35
外国語(英語)		210	210	175
道徳		35	35	35
総合的な学習の時間		50	70	35(+35)
特別活動		35	35	35
計		1260	1260	1260

※ 中学3年の「総合的な学習の時間」の欄の(+35)は、卒業論文(放課後等に各担当者が年間を通じて指導する)の分である。

令和3年度 中学校教育課程

中 学 校				
教 科		1 年	2 年	3 年
国語	国語	175	140	210
社会	地理	105		70
	歴史	70	105	
	公民		70	70
数学	数学	210	210	210
理科	1 分野	105	70	140
	2 分野		70	70
音楽		45	35	35
美術		45	35	35
保健体育		105	105	105
技術家庭		70	70	35
外国語(英語)		210	210	175
道徳		35	35	35
総合的な学習の時間		50	70	35(+35)
特別活動		35	35	35
計		1260	1260	1260

※ 中学3年の「総合的な学習の時間」の欄の(+35)は、卒業論文(放課後等に各担当者が年間を通じて指導する)の分である。

令和4年度 中学校教育課程

中 学 校				
教 科		1 年	2 年	3 年
国	語	175	140	210
社会	地理	105		70
	歴史	70	105	
	公民		70	70
数	学	210	210	210
理	科	105	140	210
音	楽	45	35	35
美	術	45	35	35
保	健 体 育	105	105	105
技	術 家 庭	70	70	35
外	国語(英語)	210	210	175
特	別の教科 道徳	35	35	35
総	合的な学習の時間	50	70	35(+35)
特	別 活 動	35	35	35
計		1260	1260	1260

※ 中学3年の「総合的な学習の時間」の欄の(+35)は、課題研究Ⅱ(卒業論文：放課後等に各担当者が年間を通じて指導する)の分である。

2 令和2年度 高等学校教育課程

奈良学園高等学校

高 等 学 校												
教 科	科 目	1 年			2 年					3 年		
		内 部		理 数	文 系	SSH系(理 系)				文 系	SSH系(理 系)	
		特 進	医 進		特 進	SS発展	特 進	医 進	理 数	特 進	SS発展 特進・理数	医 進
国 語	国語総合	5	5	5						■ 3		
	国語表現											
	現代文A											
	現代文B				5	3	3	3	3	3	3	3
	古典A											
地 理	古典B				3	3	3	3	3	4	3	3
	世界史A	2	2	2								
	世界史B				3	2	2	2		4	3	3
	日本史A	2	2									
	日本史B	①	①		3	①	2	2	2	4	3	3
公 民	地理A	2	2			①	①	①	①	②	①	①
	地理B				3	2	2	2	3	4	3	3
	倫理									2	3	3
	政治・経済					2	2	2		2		
	現代社会				2	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
	数学A	3	3	4								
	数学B				2	4	4	4	4	▲ 2		
理 科	数学活用											
	科学と人間生活											
	化学基礎				1					2		
	化学					2	2	2	2		3	3
	物理基礎				1	②	②	②	②	2	②	②
保 健	物理					①	②	②	②	②	①▲	②
	生物基礎				1		2	2	2	2	3	3
	生物				2	2	2	2	2	4	3	3
	地学基礎											
	地学											
体 育	理科課題研究											
	体 育	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3
	保 健	1	1	1	1	1	1	1	1			
	音楽Ⅰ	2	2	2								
	音楽Ⅱ											
芸 術	美術Ⅰ	2	①	①								
	美術Ⅱ											
	書道Ⅰ	2	2	2								
	書道Ⅱ											
外 国 語	コミュニケーション 英語基礎											
	コミュニケーション 英語Ⅰ	3	3	3								
	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									5	3	3
	英語表現Ⅰ	3	3	3								
家 庭	英語表現Ⅱ				2	2	2	2	2	3	3	3
	英語会話											
	家庭基礎				2	2	2	2	2			
情 報	社会と情報	2	①	①								
	情報の科学	2	2	2								
	SS化学基礎	2	2	3								
	SS物理基礎	2	2	2								
	SS生物基礎	2	2	2								
ス ー パ ー	SS科学探究Ⅰ					2	2	2	2			
	SS科学探究Ⅱ										2	2
	文系科学探究				1							
	SS 参 照					1						
エ ン ス	総合的な探究の時間	1	1	1	1							
	特 活											
	HR・AT	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	計	37	37	38	37	38	37	37	38	34・37	36	36

- ・①は、1科目選択、②は2科目選択。
- ・3年文系は、■2科目または▲3～4科目を選択する。
- ・理系の地歴および理科については、2年・3年で同一科目を履修すること。
- ・文系の理科については、2年・3年で同一科目を履修すること。
- ・SS化学基礎、SS物理基礎、SS生物基礎：それぞれ「化学基礎」、「物理基礎」、「生物基礎」の代替科目
- ・文系科学探究（1単位）およびSS科学探究Ⅰ（2単位）は「総合的な探究の時間」の代替科目

3 令和3年度 高等学校教育課程

奈良学園高等学校

高 等 学 校												
教 科	科 目	1 年			2 年					3 年		
		内 部		理 数	文 系	SSH系(理 系)				文 系	SSH系(理 系)	
		特 進	既 進		特 進	SS発展	特 進	既 進	理 数	特 進	SS発展 特進・理数	既 進
国 語	国語総合	5	5	5						■ 3		
	国語表現											
	現代文 A											
	現代文 B				5	3	3	3	3	3	3	3
	古典 A											
地 理	古典 B				3	3	3	3	3	4	3	3
	世界史 A	2	2	2								
	世界史 B				3	2	2	2		4	3	3
	日本史 A	2	2									
	日本史 B	①	①		3	①	2	2	2	4	3	3
公 民	地理 A	2	2									
	地理 B				3	①	2	①	①	②	①	①
	倫理									2	3	3
	政治・経済					2	2	2		2		
	現代社会				2	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
	数学 A	3	3	4								
	数学 B				2	4	4	4	4	▲ 2		
理 科	数学活用											
	科学と人間生活											
	化学基礎				1					2		
	物理基礎				1	②	2	2	2	2	3	3
	生物基礎				1	①	2	②	2	②	①▲	②
保 健	生物				1		2	2	2	2	3	3
	地学基礎									4	3	3
	地学											
	理科課題研究											
	体育	2	2	2	2	2	2	2	2	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	①	2								
	美術 II											
外 国 語	書道 I	2	2	2								
	書道 II											
	コミュニケーション基礎											
	コミュニケーション英語 I	3	3	3								
	コミュニケーション英語 II				5	4	4	4	4	■ 3		
家 庭	英語表現 I									5	3	3
	英語表現 II	3	3	3								
	英語会話				2	2	2	2	2	3	3	3
	家庭基礎				2	2	2	2	2			
	社会と情報	2	①	2								
情 報	情報の科学	2	2	2								
	SS化学基礎	2	2	3								
	SS物理基礎	2	2	2								
	SS生物基礎	2	2	2								
	SS科学探究 I					2	2	2	2			
スーパ ーサイ エンス	SS科学探究 II										2	2
	文系科学探究				1							
	SS 発展					1						
	総合的な探究の時間	1	1	1	1							
	特 活	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
計		37	37	38	37	38	37	37	38	34・37	36	36

- ・①は、1科目選択、②は2科目選択。
- ・3年文系は、■ 2科目または▲ 3～4科目を選択する。
- ・理系の地歴および理科については、2年・3年で同一科目を履修すること。
- ・文系の理科については、2年・3年で同一科目を履修すること。
- ・SS化学基礎、SS物理基礎、SS生物基礎：それぞれ「化学基礎」、「物理基礎」、「生物基礎」の代替科目
- ・文系科学探究（1単位）およびSS科学探究 I（2単位）は「総合的な探究の時間」の代替科目

4 令和4年度 高等学校教育課程

奈良学園高等学校

高 等 学 校													
教 科	科 目	標準 単位 数	1 年			2 年					3 年		
			内 部		理 数	文 系		SSH系(理 系)			文 系		SSH系(理 系)
			特 進	既 進		特 進	SS発展	特 進	既 進	理 数	特 進	SS発展 特進・理数	既 進
国 語	現代の国語	2	2	2	2						■ 3		
	言語文化	2	3	3	3						2		
	論理国語	4				4	3	3	3	3	3	3	3
	文学国語	4											
	国語表現 古典探究	4				3	3	3	3	3	2	3	3
地 理 史	地理総合	2	2	2	2								
	地理探究	3				3	2	2	2	2	4	3	3
	歴史総合	2	2	2	2								
	日本史探究	3				3	①	2	①	2	①	3	①
	世界史探究	3				3	2	2	2	2	4	②	3
公 民	公 共	2				2	2	2	2	2			
	倫 理	2											
	政治・経済	2									4	3	3
数 学	数 学 I	3	3	3	4								
	数 学 II	4				4	4	4	4	4	▲ 3		
	数 学 III	3										5	5
	数 学 A	2	3	3	3								
	数 学 B	2				2	4	4	4	4			
理 科	数 学 C	2									▲ 2	3	3
	科学と人間生活	2											
	物理基礎	2				1					2		
	物 理	4				1	2	2	2	2	2	3	3
	化学基礎	2				1	②	2	②	2	2	▲ ①	②
	化 学	4				1	①	2	②	2	②	3	②
	生物基礎	2				1		2	2	2	2	①	3
	生 物	4				2	2	2	2	2	4	3	3
保 健 体 育	地 学 基 礎	2											
	地 学	4											
芸 術	体 育	7・8	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3
	保 健	2	1	1	1	1	1	1	1	1			
	音 楽 I	2	2	2	2								
	音 楽 II	2											
	美 術 I	2	2	①	2	①	2	①					
	美 術 II	2											
外 国 語	書 道 I	2	2	2	2								
	書 道 II	2											
	英語コミュニケーションⅠ	3	3	3	3								
	英語コミュニケーションⅡ	4				6	4	4	4	4	■ 3		
	英語コミュニケーションⅢ	4									5	3	3
	論理・表現Ⅰ	2	3	3	3								
家 庭	論理・表現Ⅱ	2				2	2	2	2	2	3	3	3
	論理・表現Ⅲ	2											
情 報	家 庭 基 礎	2				2	2	2	2	2			
	家 庭 総 合	4											
ス ー パ ー サ イ エ ン ス	情 報 I	2	2	2	2								
	情 報 II	2											
S.S. 専 攻	S.S.化学基礎		2	2	2								
	S.S.物理基礎		2	2	2								
	S.S.生物基礎		2	2	2								
	S.S.科学探究Ⅰ						2	2	2	2			
	S.S.科学探究Ⅱ											2	2
	文系科学探究					1							
総合的な探究の時間			1	1	1	1							
特 活			2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
計			3.7	3.7	3.8	3.7	3.8	3.7	3.7	3.7・3.8	3.4・3.7	3.6	3.6

・①は、1科目選択、②は2科目選択。・3年文系は、■2科目または▲3～4科目を選択する。・理系の地理および文系の理科については、それぞれ2年・3年で同一科目を履修すること。・SS化学基礎、SS物理基礎、SS生物基礎：それぞれ「化学基礎」、「物理基礎」、「生物基礎」の代替科目。・文系科学探究（1単位）およびSS科学探究Ⅰ（2単位）は「総合的な探究の時間」の代替科目。・ および は学校設定科目

《留意点》 **必修科目** ・国語：[現代の国語]および[言語文化] ・地理：[地理総合]および[歴史総合] ・公民：[公民]
 ・数学：[数学Ⅰ] ・理科：[科学と人間生活]、[物理基礎]、[化学基礎]、[生物基礎]および[地学基礎]のうちから2科目（うち1科目は[科学と人間生活]または、[物理基礎]、[化学基礎]、[生物基礎]および[地学基礎]のうちから3科目） ・保健体育：[体育]および[保健] ・情報：[情報Ⅰ]
 ・芸術：[音楽Ⅰ]、[美術Ⅰ]および[書道Ⅰ]のうちから1科目 ・外国語：[英語コミュニケーションⅠ] ・家庭：[家庭基礎]および[家庭総合]のうちから1科目

SSH通信 らしんばん

令和5(2023)年3月発行
Vol. 10 No. 1
奈良学園中学校・高等学校

奈良学SSH活動の記録

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」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・実習を通して幅広くサイエンスへの興味・関心を深めるためのものです。しかし、今年度も新型コロナウイルスのために次の4件の実施にとどまりました。その中でも、「相対論と宇宙」は講師先生をお招きしての校内実施となりました。

- ・11/24(木)：「相対論と宇宙」
神戸大学理学部素粒子論研究室/坂本真人先生(校内実施)
- ・11/22(火)：「古代斑鳩の土地計画を実際に現地で体感する」
京都大学文学研究科/吉川真司先生(フィールドワーク)
- ・2/14(火)&21(火)：「考古学を科学する」
奈良県立橿原考古学研究所/東影悠先生&小倉頌子先生
- ・2/21(火)：「水産技術センターの役割ー環境・漁業・生物多様性ー」
大阪府立環境農林水産総合研究所水産技術センター/佐野雅基先生&辻村浩隆先生

2. 高校1年生 環境科学実習

6月7日(火)に高校1年生C・E組が、講師の先生から苗代の作り方や苗の植え方などの説明を受けた後、一人ひとりが交代で田んぼの中に入り田植えを体験しました。田んぼの感触を素足で感じながら慣れない作業に汗を流しました。昔ながらの方法で田植えをすることで、生態系とのつながりを実感でき、環境保全を考えるきっかけとなりました。

10月22日(土)に高校1年生B・D組が、鎌の使い方や稲の束ね方、稲架(はさ)掛けのコツなどを教わりながら、収穫作業を行いました。はじめは、田んぼに素足で入るのも恐る恐るでしたが、慣れてくるにしたがって、だんだんと手際も良くなっていきました。生徒にとっては初めての体験であり、稲刈りの大変さや収穫の喜びを実感してもらうことができました。

11月30日(水)に高校1年生A・F組が、稲架掛けして乾燥させていた稲の脱穀作業を行いました。足踏み脱穀機の使い方を教わり、交代で脱穀作業を進めていきました。脱穀機が逆回転してしまうなど、苦戦をしていた生徒も、繰り返し作業するうちにコツを掴んで上手くできるようになりました。今年は例年よりも収穫量が多く、たくさんの粳を得ることができました。



3. 高校2年生 SS国内研修

高校2年生が長期休み等を利用して国内の大学や研究機関を訪れ、宿泊しながら研修を行う「SS国内研修」ですが、これも新型コロナウイルス感染症拡大防止、および奈良県教育委員会のガイドラインによる制限のため、今年度実施できたのはオンライン参加も含め、次の宿泊なしの2件にとどまりましたが、参加生徒は貴重な体験をするともに、学びを深めることができました。

(1) 東京海洋大学「海の科学」研修（8月4日(木)～5日(金)）

東京海洋大学にて標記研修をオンラインにて行い、高校2年生1名が2日間で、東京海洋大学の先生方4名の講義(下記参照)を受けて、海洋および水圏に関わる事象等について学びました。なお、③の講義については、講師の先生の都合により、後日の受講となりました。

- ①「水産資源を持続的に利用するために～魚を知る、獲る、管理する～」
魚を持続的に利用するために
海の資源量を推定する評価方法や魚を獲る様々な方法、個体数管理のための指標など
- ②「海の生き物がつくる健康機能成分」
食品に含まれる栄養成分や働きについて
和食の基本食材の一つである魚介類に含まれる成分の特徴や健康機能について
生物が作る成分をヒトの健康維持に利用していくために
- ③「これからの海洋科学と、社会のつながり」
海洋科学とは
海洋資源を守っていくためには
- ④「鯨類学入門」
生物学的な視点からみたクジラについて
- ⑤「海洋生物の音と人為雑音」
海洋生物の出す音や海洋生物の可聴域について
エコロケーションについて
人間が出す人工的な音が生物に与える影響について

(2) <森の連携>『水源地の森』保全研修（11月27日(日)）

奈良県吉野郡川上村にて標記研修を行い、高校2年生8名が水源地を守る取組や森・里・川・海的环境保全にどのような役割を担っているかを学びました。

- ① 事前学習 11月23日 YouTubeLive 視聴
「第22回共生科学研究センターシンポジウム・第26回紀伊半島研究会シンポジウム『樹と水と人の共生を未来へつなぐ』」
森林と人間の関わりや人口1498人の川上村の自然環境について
- ② 見学「森と水の源流館」
川上村で行われてきた「川上宣言」に代表されるような環境保全の取組の展示見学および源流の森シアターでのパノラマ映像の視聴。
- ③ 講義・見学 創業130年の老舗料理旅館「朝日館」
川上村の景色をみながら歴史や地形について暮らしている人々の生活の様子について
- ④ フィールドワーク「水源地の森」
水源地の森がどのようなものか
「地域の文化を味わう」ことの体験
- ⑤ 講義・実習「チゴロ淵」
吉野杉の人工林の中で吉野地域の林業のなりたちや歴史について
水源地の森でみた自然林と人工林のちがひ、機械化の難しさ、これからの林業のあり方について



4. SS出前講義

「SS出前講義」は、近傍の大学などと連携し、平日の放課後に高校生を対象に実施するもので、今年度は4講座を実施することができました。

第1回「情報技術の発展と大学での学びに求められる力

ーデータサイエンス超入門の学びを通してー（9月22日(木)）

データサイエンス入門の学びを通して、情報技術の発展と大学での学びに求められる力を知ることが目的に第1回目の出前講義が開催されました。講義ではAIやビッグデータなどの活用が進む現在、データサイエンスの意義と重要性について学びました。はじめに、特定の物事について自分の既有知識を把握するための手法の一つである「強制連結法」を体験しました。続いて、コンピュータの祖となった計算機の発明やインターネットの誕生など、現代のデータサイエンスに至るまでの歴史、スーパーコンピュータの有用性や統計学で重要な概念である「標準偏差」の意味なども学びました。



第2回「香料から液晶テレビまで～鏡像異性体と旋光・そして未来のテレビ～」(9月29日(木))

鏡像異性体を通して、化学分野における研究の成果が我々の身の周りの生活にいかに関わりを持っているかを知り、また、ハイテク分野の先端技術として今後どのような発展の可能性をもっているのかを理解することを目的に第2回目の出前講義が開催されました。高校化学で学ぶ「鏡像異性体（光学異性体）」や「光学活性化合物」とはどのようなもので、どのような利用例があるのかは、あまり知られていません。しかし、それらの性質を利用したものは、香料や食品添加物などの形で、我々の日常生活の中に多く存在します。現代では欠くことのできない液晶もその一つであり、高校化学の学習内容が、現代の先端科学・技術と密接な繋がりをもっていることを学びました。



第3回「軍事防衛する植物 ～自然は美味しくない？」(10月20日(木))

「植物とは何か」、「植物が動物から身を守る術は何か」、「植物と人間の関係を農作物の観点から考える」の3つのテーマを身近な植物を題材に考え、植物の不思議な生態や進化についての理解を深めることを目的に第3回目の出前講義が開催されました。植物は、天敵が来ても逃げも隠れもできずにただ食べられるだけの弱い存在ではありません。実は動物からみた自然の植物は、食べられないようにするための様々な兵器を備えています。植物と植食者の共進化のプロセス、植物が進化させてきた多様な防衛戦略の紹介やこれらの植物の化学兵器が人間にもたらす恩恵にもふれ、さらに、人間が植物を管理する農業やその産物である農作物との対比も行い、「進化とは、自然とは」を考え植物の神秘について学びました。



第4回「化石から古生物の『動き』を復元する」(10月25日(火))

古生物学の基本である、化石を詳しく調べることで、その生物の生態や動きまで復元することができるという最新の研究成果を通してその理解を深めることを目的に第4回目の出前講義が開催されました。生物・生態系の進化史を研究する「古生物学」について、「アンナカキグナ」という「飛べないハクチョウ」と、動物の「糞」の化石の2つのテーマで、内容を紹介していただき、「生命の星・地球」の歴史に取り組む古生物学者の活動を知ることができました。



5. SSH公開講座

「SSH公開講座」は、全国から講師を招いて、土曜日の放課後に生徒・保護者を対象に実施する講座で、今年度は4講座実施することができました。(第4回は3月11日(土)実施予定)

第1回「葉を巻く虫と葉の形の不思議な関係」(9月24日(土))

前半は、学生時代の様子や勉強に対する考え方や取り組み方についてのお話から、大学生活や研究に至った動機や現在の状況についてお話をいただいた。後半は、現在研究で取り組んでおられるオトシブミについて、オトシブミの仲間の示す葉の加工方法の巧みさ、その意味と多様性などについてお話をいただいた。



第2回「中学高校時代の勉強がどう社会の役に立つのか？」

～滋賀県・琵琶湖環境の研究者としていま思うこと～(10月22日(土))

前半は、琵琶湖の環境について、現在取り組んでおられる琵琶湖とその流域を対象とした水質や生態系、社会との関わりに関する研究についてのお話をいただいた。後半は、モデリングとシミュレーションについてや、自然を再生する事業、滋賀県の新型コロナウイルスの感染予測や琵琶湖版のSDGs「マザーレイクゴールズ(MLGs)」の策定について等々様々なお話をいただいた。



第3回「フィールド研究を通して未知の世界を覗く」(2月18日(土))

下記のSSH研究発表会と併せて実施しました。

6. SSH研究発表会

2月18日(土)、なら100年会館中ホールにおいて「令和4年度奈良学園中学校・高等学校SSH研究発表会」を開催しました。高校2年生が発表を行い、その保護者の皆さんと中学3年生が参加し、京都大学大学院地球環境学堂の柴田昌三教授より、「フィールド研究を通して未知の世界を覗くー秘境の

地から身近な町まで」を演題に基調講演をいただきました。柴田昌三教授は竹の研究をライフワークとされています。幼少期に竹に興味を持たれたきっかけ、学生時代の研究、里山再生にすでに取り組んでいたイギリスで研究者として過ごされた経験、アジアからの留学生と共に彼らの母国をフィールドに里山管理の研究を続けられたことなどを話していただきました。この日はとくにインドに自生し、48年に一度、一斉開花するメロカンナという竹の研究について話していただきました。また、講演の後半では、現在の日本の里山について、新たな里山植生管理手法を追究することの重要性とその手法を見出す研究方法について、グリーンインフラについて話していただきました。最後に、現地での学びや発見を大事にすることが大切で、そのためには体力・知識・洞察力が必要であるというフィールドワークに挑む心構えを語られました。

休憩をはさんで、「小水力発電による電力供給」、「汚れと布と洗剤の関係性」、「気象条件の違いにおける奈良学園の生物の種類の相違」、「パイナップルゼリーに関する研究」、「カワニナの好む生育環境」の5組の優秀研究発表が行われました。発表を受けて、会場の生徒からも内容に深く切り込んだ質問があり、専門家の先生方からも、さらに研究を進めるためのご指摘をいただきました。続いて、SSH発展コースの生徒達による活動報告が行われました。今年度は、未来の地球について深く考えていくきっかけとして参加した日経STEAMシンポジウムの学生サミットについてプレゼンテーションを行ったことや、SSH国内研修「奈良県・川上村『水源地の森』保全研修」の総括を報告しました。最後に、本校SSH運営指導委員長をしていただいている柴田昌三教授から「フィールドワークを行った現地の情報や、実験の基本情報をしっかり提示し、よりわかりやすく、自分たちの得た研究成果を外に発信する能力をさらにみがいてほしいと思います。今後も頑張ってください。」と全体講評をいただきました。

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5年次（令和4年度）

発行日	令和5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