

Super Science High School

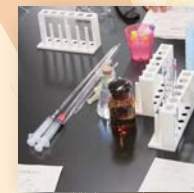
平成30年度指定

# 研究開発 実施報告書

第2年次

スーパーサイエンスハイスクール

Super Science High School



平成三十年度指定 スーパーサイエンスハイスクール 研究開発実施報告書・第一年次

令和二年二月

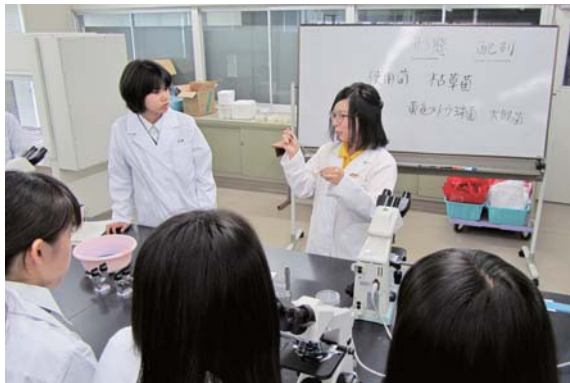
徳島県立城南高等学校

令和2年3月  
徳島県立城南高等学校

発行年月日 令和2年3月16日

発行者 徳島県立城南高等学校  
〒770-8064  
徳島市城南町二丁目2番88号  
TEL 088-652-8151  
FAX 088-652-3781

# 1年生の活動



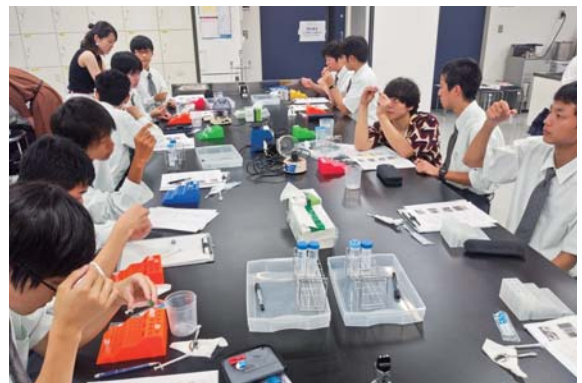
高大連携 徳島文理大学



Science Introduction 化学



園瀬川総合科学調査



高大連携 甲南大学



J-Linkツアー (1年)



小学生対象理科実験教室



高大連携 香川大学



課題研究科学部研究研修会

## 2年生の活動



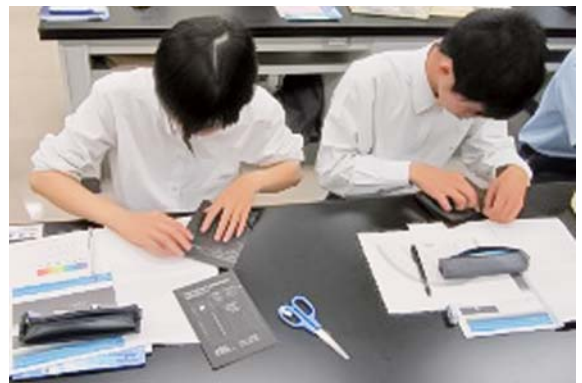
Science English II



中学生対象理科実験教室



課題研究中間発表



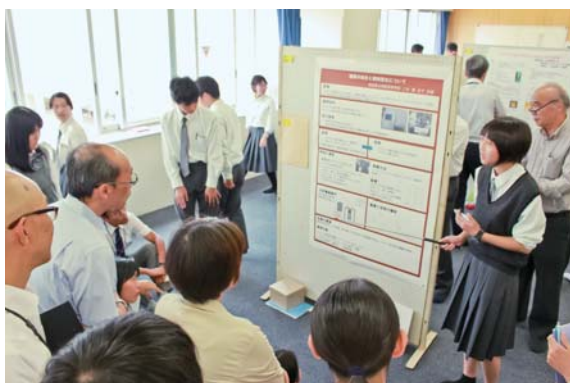
科学へのいざない



科学体験フェスティバル



J-Link ツアー (2年)



研究成果発表会



城南塾SSH講演会

# 3年生の活動



四国地区SSH課題研究発表会



Advanced Science 物理



Advanced Science 化学



Advanced Science 生物



全国総合文化祭佐賀大会



SSH 生徒研究発表会 (神戸)



中四九州地区理数科発表会山口大会



研究成果発表会

# アメリカ海外研修



荻野先生の講義



ケーブルカー乗車体験



Dr. Dunham先生の講義



Intel Museum



SHCP校での体験授業



SHCP校での発表



UC Berkeley



Point Reyes

# 目次

❶ 令和元年度SSH研究開発実施報告（要約）	1
❷ 令和元年度SSH研究開発の成果と課題	6
❸ 第1章 研究開発の概要	11
❸ 第2章 研究開発の内容	
I 先端科学技術者としての資質能力を効果的に向上させる方法についての研究	
II 高大接続の実現に向けた生徒の主体性を向上させるための研究	
I・II-① Science Introduction	15
I・II-② 課題研究	20
I・II-③ Advanced Science	24
I・II-④ 普通科「探究」・「総合的な探究の時間」	27
I・II-⑤ 数学分野	32
I・II-⑥ Science English (SE I・SE II・SE III)	33
I・II-⑦ 大学関係者等による実験・実習・講義等の実施	36
I・II-⑧ 発表会への参加	44
I・II-⑨ アメリカ研修	48
III 地域の中核校としての科学技術人材育成の体制づくりと広報・普及活動	
III-① 科学部（SSH班）の組織・運営・指導	53
III-② 課題研究及び科学部研修会	55
❸ 第3章 実施の効果とその評価	57
❸ 第4章 校内におけるSSHの組織的推進体制	61
❸ 第5章 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向・成果の普及	62
❹ 関係資料	
1. 課題研究テーマ一覧	65
2. 令和元年度教育課程表	68
3. 令和元年度SSH運営指導委員会（記録）	69
4. アンケート資料	71

徳島県立城南高等学校	指定第 4 期目	30~04
------------	----------	-------

①令和元年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告（要約）

① 研究開発課題									
生徒の主体性の向上に向けた「J-LINK プログラム」と連動した多面的評価方法の開発									
② 研究開発の概要									
<p>「J-LINK プログラム」(J-LINK=<u>J</u>ONAN <u>L</u>ocal and <u>I</u>nternational <u>N</u>etwork for gaining <u>K</u>nowledge and ability in science)と連動した多面的評価方法の開発・実践を行い、生徒の主体性の向上について、その効果を検証する。そのために、次の3点について重点的に研究開発を行う。</p> <p>I 先端科学技術者としての資質能力を効果的に向上させる方法についての研究として、理数系能力や語学力を向上させる教材の開発や高大連携の強化により、「J-LINK プログラム」の探究過程の質的向上を図る。</p> <p>II 高大接続の実現に向けた生徒の主体性を向上させるための研究として、「J-LINK プログラム」と連動した「一枚ポートフォリオ」の開発及び多面的・総合的な評価の実践を通して、生徒の主体性の向上と「課題研究」の深化を図る。</p> <p>III 地域の中核校としての科学技術人材育成の体制づくりと広報・普及活動として、中高の「科学部対象実験教室」や「教員対象研修講座」を新たに立ち上げ、地域における科学技術人材育成のネットワークを強化する。</p>									
③ 令和元年度実施規模									
課程	学科	第1学年		第2学年		第3学年		計	
		生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数
全日制	普通科	240	6	238	6	277	7	755	19
	応用数理科	40	1	40	1	38	1	118	3
計		280	7	278	7	315	8	873	22
<p>全校生徒を対象とする。応用数理科生(各学年1クラス118名)及び科学部員を中心とするが、普通科でも「課題研究」を実施し、全校で主体的な学びを推進する。</p>									
④ 研究開発内容									
○研究計画									
第1年次	<p>I 先端科学技術者としての資質能力を効果的に向上させる方法についての研究</p> <p>(1)「Science Introduction (1年)」「課題研究(2年)」「Advanced Science (3年)」の探究的な活動について、評価方法の検討及び探究活動の改善</p> <p>(2)理数系能力の評価方法の開発</p> <p>(3)「Science English I・II・III」による、科学的な語学力や英語によるプレゼンテーション力、論文作成力の向上のための教材開発及び評価方法の改善</p> <p>II 高大接続の実現に向けた生徒の主体性を向上させるための研究</p> <p>(1)「J-LINK プログラム」と連動した「一枚ポートフォリオ」に関する調査研究。</p> <p>(2)「チャレンジ授業」や教員研修の充実、及び教員の指導力向上</p> <p>(3)普通科の「探究」における年間計画作成と内容の充実</p>								



	<p>Ⅲ 地域の中核校としての科学技術人材育成の体制づくりと広報・普及活動</p> <p>(1) 本校主催の「徳島県高等学校課題研究及び科学部等研究研修会」の充実</p> <p>(2) 「小学生対象理科実験教室」等の普及事業の評価及び内容や実施方法の改善</p>
第2年次	<p>I 先端科学技術者としての資質能力を効果的に向上させる方法についての研究</p> <p>(1) 「Science Introduction (1年)」「課題研究(3年)」「Advanced Science (3年)」の探究的な活動について、評価方法の検証及び実践、探究活動の改善</p> <p>(2) 理数系能力の評価方法の調査結果検討</p> <p>(3) 「Science English I・II・III」による、科学的な語学力や英語によるプレゼンテーション力、論文作成力の向上のための教材開発及び評価方法の改善</p> <p>II 高大接続の実現に向けた生徒の主体性を向上させるための研究</p> <p>(1) 「J-LINKプログラム」と連動した「一枚ポートフォリオ」による評価の実践。</p> <p>(2) 「チャレンジ授業」や教員研修の充実、及び教員の指導力向上</p> <p>(3) 普通科の「総合的な探究の時間」における評価や探究活動の充実</p> <p>Ⅲ 地域の中核校としての科学技術人材育成の体制づくりと広報・普及活動</p> <p>(1) 本校主催の「徳島県高等学校課題研究及び科学部等研究研修会」の充実</p> <p>(2) 「小学生対象理科実験教室」等の普及事業の評価及び内容や実施方法の改善</p> <p>(3) 中高の「科学部対象実験教室」や「教員対象研修講座」等の計画</p>
第3年次	<p>I 先端科学技術者としての資質能力を効果的に向上させる方法についての研究</p> <p>(1) 「Science Introduction (1年)」「課題研究(2年)」「Advanced Science (3年)」の探究的な活動について、評価方法の実践及び検証、探究活動の改善</p> <p>(2) 理数系能力の評価による学校設定科目の検証</p> <p>(3) 「Science English I・II・III」による、科学的な語学力や英語によるプレゼンテーション力、論文作成力の向上のための教材開発及び評価方法の改善</p> <p>II 高大接続の実現に向けた生徒の主体性を向上させるための研究</p> <p>(1) 「J-LINKプログラム」と連動した「一枚ポートフォリオ」による評価の実践。</p> <p>(2) 「チャレンジ授業」や教員研修の充実、及び教員の指導力向上</p> <p>(3) 普通科の「総合的な探究の時間」における評価や探究活動の充実</p> <p>Ⅲ 地域の中核校としての科学技術人材育成の体制づくりと広報・普及活動</p> <p>(1) 本校主催の「徳島県高等学校課題研究及び科学部等研究研修会」の充実</p> <p>(2) 「小学生対象理科実験教室」等の普及事業の評価及び内容や実施方法の改善</p> <p>(3) 中高の「科学部対象実験教室」や「教員対象研修講座」等の普及活動の実践および評価結果による改善</p>
第4年次	<p>I 先端科学技術者としての資質能力を効果的に向上させる方法についての研究</p> <p>(1) 「Science Introduction (1年)」「課題研究(2年)」「Advanced Science (3年)」の探究的な活動について、評価方法の実践及び検証、探究活動の改善</p> <p>(2) 理数系能力の評価による学校設定科目の検証と探究活動の改善</p> <p>(3) 「Science English I・II・III」による、科学的な語学力や英語によるプレゼンテーション力、論文作成力の向上のための教材開発及び評価方法の改善</p> <p>II 高大接続の実現に向けた生徒の主体性を向上させるための研究</p> <p>(1) 「J-LINKプログラム」と連動した「一枚ポートフォリオ」による評価の実践及び改善。</p> <p>(2) 「チャレンジ授業」や教員研修の充実、及び教員の指導力向上</p>

	<p>(3) 普通科の「総合的な探究の時間」における評価や探究活動の充実</p> <p>Ⅲ 地域の中核校としての科学技術人材育成の体制づくりと広報・普及活動</p> <p>(1) 本校主催の「徳島県高等学校課題研究及び科学部等研究研修会」の充実</p> <p>(2) 「小学生対象理科実験教室」等の普及事業の評価及び内容や実施方法の改善</p> <p>(3) 中高の「科学部対象実験教室」や「教員対象研修講座」等の普及活動の実践および評価結果による改善</p>
第5年次	<p>I 先端科学技術者としての資質能力を効果的に向上させる方法についての研究</p> <p>(1) 「Science Introduction (1年)」「課題研究(2年)」「Advanced Science (3年)」の探究的な活動について、評価方法の検証及び探究活動の改善、総括</p> <p>(2) 理数系能力の評価による学校設定科目の検証と探究活動の改善、総括</p> <p>(3) 「Science English I・II・III」による、科学的な語学力や英語によるプレゼンテーション力、論文作成力の向上のための教材開発及び評価方法の改善、総括</p> <p>II 高大接続の実現に向けた生徒の主体性を向上させるための研究</p> <p>(1) 「J-LINK プログラム」と連動した「一枚ポートフォリオ」による評価の実践及び改善、総括</p> <p>(2) 「チャレンジ授業」や教員研修の充実、及び教員の指導力向上、総括</p> <p>(3) 普通科の「総合的な探究の時間」における評価や探究活動の充実、総括</p> <p>Ⅲ 地域の中核校としての科学技術人材育成の体制づくりと広報・普及活動</p> <p>(1) 本校主催の「徳島県高等学校課題研究及び科学部等研究研修会」の充実、総括</p> <p>(2) 「小学生対象理科実験教室」等の普及事業の評価及び内容や実施方法の改善、総括</p> <p>(3) 中高の「科学部対象実験教室」や「教員対象研修講座」等の普及活動の実践および評価結果による改善、総括</p>

○教育課程上の特例等特記すべき事項

学科	開設する科目	単位数	代替科目名	単位数	対象
応用数理科	Science Introduction	1	総合的な探究の時間	1	第1学年
	Science English I	1	総合的な探究の時間	1	第1学年
	Science English II	1	総合的な学習の時間	1	第2学年
	科学と情報	1	社会と情報	1	第2学年
	科学と情報	1	社会と情報	1	第3学年
	理数物理探究	2	理数物理	2	第2学年
	理数物理探究	4	理数物理	4	第3学年
	理数化学探究	3	理数化学	3	第2学年
	理数化学探究	4	理数化学	4	第3学年
	理数生物探究	2	理数生物	2	第2学年
	理数生物探究	4	理数生物	4	第3学年

応用数理科では、数学・理科の科目は全て理数科目及び学校設定科目として実施する。SSH指定に係る教育課程編成上の特例により「総合的な学習の時間(3単位)」については実施しない。同等の効果が期待できる科目として1年次に「Science Introduction(1単位)」、「Science English I(1単位)」, 2年次に「Science English II(1単位)」を実施する。

○令和元年度の教育課程の内容(令和年度教育課程表は、資料参照)

応用数理科は普通科より1単位多い週35単位の教育課程を設定している。学校設定科目として、1学年では「Science Introduction (1単位)」「Science English I (1単位)」, 2学年では「Science English II (1単位)」を設定した。3学年では「Advanced Science (2単位)」「Science English III (1単位)」を設定した。また2・3学年において「理数物理探究」「理数化学探究」「理数生物探究」「科学と情報」を設定している。その他、2学年にて「課題研究 (2単位)」を教育課程に位置づけている。

#### ○具体的な研究事項・活動内容

・1学年の「Science Introduction」で物化生地4分野についての実験実習の基本的なスキルを学習させるとともに、高大連携に於いて探究の進め方や研究ノートの取り方についても学んだ。また、課題研究のテーマ設定や計画立案に関わる研修として、本校主催で「徳島県SSH高等学校課題研究及び科学部研究研修会」を実施した。4校から延べ300名を超える参加があり、大学の先生方にご協力いただき、各校とも課題研究のスタートを切ることができた。課題研究口頭発表の基本的スキルについては「Science English I」でも学習した。2学年では「課題研究」2単位を実施して本格的に課題研究に取り組みさせた。昨年度より校内での発表会ごとにルーブリックとポートフォリオを用いて個別の指導を行った。最終発表会では普通科1年生全員を対象に口頭発表をし、これからの課題研究の参考にしてもらった。また、「Science English II」とリンクし、英語での発表にも取り組みさせた。3年生は、「Advanced Science」2単位を実施し、興味関心や進路目標に応じた実験実習や高大連携講座を行うとともに、課題研究の最終的なまとめや対外的な発表会参加に取り組みさせた。普通科1年の「総合的な探究の時間」では、「SDGsの旅」と題した調べ学習を行い、諸問題についての自らの解決法を示した。普通科2年生の「探究」では、学問・系統別グループに分かれ課題研究を実施した。

・徳島大学、徳島文理大学、その他県外の大学と高大連携講座を実施した。その中で、講義とフィールドワークを組み合わせた「活断層と地震」という高大連携講座を実施し、地震・津波災害や防災について学んだ。「世界津波の日」高校生サミットにも2年連続で参加している。また、海外研修でも活断層と地震災害に関する内容を研修に入れている。「徳島城南塾SSH特別講演会」では、1・2年生全生徒対象に本校OB研究者による講演を行い、徳島の防災・減災の取組及び被災時にできることについて学んだ。

・第1学年の「Science English I」の授業では、本校ALT (JETプログラムによる英語指導助手)とSSH事業費で雇用した英語の非常勤講師の先生2名に、それぞれ英語科教員と理科科教員がサポートに入って、英語による口頭プレゼンテーションの基本的な内容を実践的に学習した。第2学年の「Science English II」では、本校ALTと英語非常勤講師2名に英語科及び理科科教員が加わり、主に各自の課題研究内容を素材に、口頭・ポスター発表や要約・論文作成など、英語を用いた様々な発表手法に取り組みさせた。神戸大学理学研究科から研究者(インドネシア出身)を招いた英語による講義では、事前に講義内容を送ってもらい、講義内容の事前学習をして理解を深めるなど、科学的内容を英語での理解・表現に取り組んだ。また、昨年度より理科科教員・ALTの連携により英語による科学実験を実施している。

・本校及び県内高校の課題研究の質的向上や学校間交流を図るため、徳島大学理工学部や徳島県教育委員会、徳島県立総合教育センターと連携し、主に1年生を対象に「徳島県SSH高等学校課題研究及び科学部研究研修会」を企画・実施した。県内のSSH校と連携して主に2年生を対象に「徳島県SSH生徒研究合同発表会」を実施予定である。ともに非SSH校も参加する全県的な取組である。その他、応用数理科や科学部の生徒の運営で、休日に中学生対象理科実験教室及び小学生対象理科実験教室を開催した。徳島大学主催「サイエンスフェスティバル」にもブース出展した。

・校内で課題研究発表会(英語による口頭含む)と文化祭でのポスター展示発表を行った。校外ではSSH生徒研究発表会、全国高等学校総合文化祭自然科学部門、中国・四国・九州地区理数科高等学校課題研究発表大会、四国地区SSH生徒研究発表会、徳島県SSH生徒科学研究合同発表会および徳島県科学経験発表会など参加した。また、課題研究論文は日本学生科学賞に出品した。科学部を中心に物理チャレンジ、化学グランプリ、生物チャレンジ、地学オリンピック、情報オリンピック、数学オリンピックに挑んだ。「科学の甲子園」徳島県大会にも参加した。

・米国サンフランシスコ市を拠点とする海外研修を、1年生の1月中旬に実施した。現地校のSacred Heart Cathedral Preparatoryを訪問し交流研修を行った。また、スタンフォード大学、カリフォルニア大学バークレー校、カリフォルニア大学サンフランシスコ校、カリフォルニア科学

アカデミーなどで研修を行った。

## ⑤ 研究開発の成果と課題

### ○実施による成果とその評価

・3年生対象のアンケート調査を実施した。3年間のSSH事業に関して、大変満足(37.5%)、まあまあ満足(53.1%)で90%超の生徒が満足感を持ち、前年よりややポイントは向上している。内容でよかったと思うものとして、高大連携事業、施設訪問、課題研究を挙げる生徒が多く、苦勞したと思うものとして、課題研究、レポートを挙げる生徒が比較的多い。自己評価としてレポート作成能力の向上(84.4%)やプレゼンテーション能力の向上(93.8%)について肯定的に捉えている生徒たちが多かった。先端科学技術に対する興味・関心(81.3%)や科学的な見方・科学的に問題解決する力が身についた(84.4%)などでも概ね良好に捉えられている。また、SSHの活動は進路選択の参考になった(62.5%)や受験に役立った(53.1%)となっており、活動によって視野が広がったことも確認できる。

・2年生については昨年度から「ループリック」「ポートフォリオ」を用いて面談することにより研究の意識付けと評価に取り組んでいる。生徒自らが研究の不十分なところを修正していこうとする意識付けにつながった。「ループリック」評価の変容の度合いと、生徒・教員評価の差異について検証を進めている。

・昨年度の課題研究の対外的な評価としては「日本学生科学賞」徳島県審査で出品した3年生の研究11作品の中で、最優秀賞(県知事賞)1点、優秀賞(教育長賞)6点、入賞2点の計9点が受賞できた。本年度は12作品の中で、最優秀賞(県知事賞)2点、優秀賞(教育長賞)4点、入賞3点の計9点が受賞できた。課題研究全体の底上げができている結果となっている。本年度中央審査に進出した2作品については、1点が「全日本科学教育振興会賞」を受賞し、ISEF2020への派遣が内定した。また、もう1点も「入選2等」と素晴らし成果を残すことができた。

・地域との交流広報活動として主に中学生対象実験教室(科学部主催)4月に、小学生対象理科実験教室(主に1年生主催)を10月に実施した。参加者に対するアンケートは好評で、本校の取組およびSSH事業の広報に大きく寄与している。中学生対象実験教室参加者から応用数理科入学者も毎年出ている。

・科学部の活動が活性化し、4期目では物理チャレンジ、化学グランプリ、生物チャレンジ、地学オリンピック、情報オリンピック、数学オリンピックのすべての分野に挑戦者を出すことができた。昨年度は物理チャレンジ2次審査に1名が進出している。

### ○実施上の課題と今後の取組

I 先端科学技術者としての資質能力を効果的に向上させる方法についての研究

II 高大接続の実現に向けた生徒の主体性を向上させるための研究

※I・IIに関しては共通する部分が多いのでまとめることとする。

①「課題研究」における探究活動と「総合的な探究の時間」における探究活動の連携を密にし、論文の書き方、ポスター様式、発表のあり方などのノウハウを共有し、理科、英語科、数学科のみならず、全教科での連携をはかる。

② 課題研究等のレポートやプレゼンテーションなどの「パフォーマンス」による評価と、「ループリック」を用いた評価方法の検証をする。

③「ローソンテスト」、「Force Concept Inventory」、「学びみらいPASS」のプレテストとポストテストから生徒の伸長度合いを検証する。

④応用数理科を中心に行ってきた課題研究に関係する様々な取組(学校設定科目や高大連携等)を生かし、本校のカリキュラムマネジメントを向上させる。

III 地域の中核校としての科学技術人材育成の体制づくりと広報・普及活動

①「徳島県高等学校課題研究及び科学部等研究研修会」「徳島県SSH生徒科学研究合同発表会」の充実と県下高等学校の課題研究に関するネットワークづくりを進める。

②「小学生対象理科実験教室」「中学生対象理科実験教室」の実施方法の改善及び評価を行う。

③「科学部対象実験教室」や「教員対象研修講座」等の普及活動を実践し、評価を行う。

徳島県立城南高等学校	指定第 4 期目	30～04
------------	----------	-------

## ②令和元年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題

① 研究開発の成果
<p><b>I 先端科学技術者としての資質能力を効果的に向上させる方法についての研究</b></p> <p>3年生の卒業時に実施するアンケート調査では、実験を中心とする学校設定科目や高大連携活動は、例年8割程度の支持を得ている。特に最も良かった活動として「課題研究」が挙げられており、プレゼンテーション能力も確実に向上している。しかし、3期目に於いては生徒の自主性を期待するあまり、「課題研究」の深化においては十分でない事例も見受けられ、4期目ではより効果的な指導方法や生徒の主体性を向上させる方策が必要である。</p> <p>研究者に必須の語学力については、学校設定科目の「Science English」や海外研修を中心に取り組んでいる。国際的な視野の涵養やプレゼンテーション力は向上しているが、英語による科学的な専門知識や語彙力の不足を感じる場所がある。今後は、英語による理科の観察・実験等の授業を多く取り入れながら習得させる必要がある。</p> <p>(1)SSH 事業の中心である応用数理科（理数科に準じる小学科）及び普通科において研究を進めている。基礎学力の育成に関わる内容について、応用数理科では数学と理科を全て理数科目および学校設定科目として行うこと、SSH 指定にかかる教育課程編成上の特例により、「総合的な探究の時間」を設けず、学校設定科目を実施すること、普通科に対して応用数理科では1単位増やし、課題研究や高大連携に関わる内容を教育課程に位置づけて行き、情報の科目を「科学と情報」として行っている。</p> <p>(2)応用数理科では、2年次に「課題研究」2単位を水曜午後2時間連続で実施した。またそれに先立つ1年次に「Science Introduction」1単位を実施した。3年次には「Advanced Science」2単位を実施しており、課題研究の準備からまとめまで、1～3年次を通して取り組ませる教育課程となっている。普通科「探究」及び「総合的な探究時間」については、それぞれ火曜日の4限目・7限目に実施し、学年団全員で指導に当たっている。</p> <p>(3)応用数理科では上記の研究内容に対して、課題研究とそれに関わる科目を重要な科目と位置づけて実施している。1年次の学校設定科目「Science Introduction」では、物化生地4分野全ての実験実習を、クラスを20人ずつ2グループに分けた少人数で行うことで、基本的な実験スキルを学習させ、それを次年度の課題研究の取組に活用させた。さらに徳島大学の先生方のご協力で行っている「徳島県 SSH 高等学校課題研究及び科学部研究研修会」を踏まえて、研究テーマや計画を生徒同士が主体的に考える機会を設定し、課題研究活動にスムーズに移行できるようにした。校内でも研修会の成果を教員が指導に生かし、研究班の形成や研究テーマ設定は生徒が主体的に行うことができるようになっている。</p> <p>(4)徳島大学、徳島文理大学、また香川大学や甲南大学など県内外の大学の先生方との高大連携講座を実施し、研究の最前線の様子や研究者としての取組などをご教授いただいた。</p> <p>(5)県外研修では、事前研修で施設設備や研究内容について学習させた上で、生命機能科学環境研究センター、スパコン京や SPring-8、SACLA などの先端施設見学と研修を行い、日本の科学技術についての知識を深めた。</p> <p>(6)過去の津波に関する課題研究の成果や現地取材をもとに「世界津波の日」高校生サミットで防災・減災に関する英語口頭発表を行い、国内外の高校生と話し合いを行った。</p> <p>(7)「Science English」では英語科と理科および情報科が連携した取組を行っている。第1学年の「Science English I」の授業では、本校 ALT (JET プログラムによる英語指導助手) と SSH 事業費で雇用した英語の非常勤講師の先生2名に、それぞれ英語科教員と理科科教員がサポートに入って、英語による口頭プレゼンテーションの基本的な内容を実践的に学習した。PowerPoint を用いたプレゼン作成については英語発表会を行い、それを評価の対象とした。第2学年の「Science English II」では、本校 ALT と英語非常勤講師2名に英語科及び理科科教員が加わり、主に各自の課題研究内容を素材に、口頭・ポスター発表など英語を用いた様々な発表手法に取り組ませた。また神戸大</p>

学理学研究科から研究者（インドネシア出身）を招いた英語による講義では、事前に講義内容を送ってもらい、「Science English II」で講義内容の事前学習をして理解を深めるなど、科学的内容を英語で理解したり表現したりする取組を行った。第3学年の「Science English III」では、本校ALTと英語非常勤講師2名に英語科及び理科教員が加わり、課題研究の英語要約・論文作成などに取組ませた。1年次のScience English Iから3年次のScience English IIIに至るカリキュラムを実践し、指導方法・内容・評価方法などの改善に取り組んだ。科学英語の強化のため、1・2年次では英語による実験・実習も取り入れている。

(8)課題研究とそれに関わる科目において、校内外で様々な形での発表会を複数行い、また全員に日本学生科学賞への論文と課題研究集録への論文作成を義務づけて、指導助言を行いながら、上記の目標に取り組んできた。現在は、大学の先生方との連携をさらに深めてご指導の機会を増やすとともに、他校生と切磋琢磨する発表交流の場を発展させて能力向上を図る取組を進めている。

(9)PowerPoint を用いたプレゼン作成やポスター作成の指導は、情報科と連携して行っている。また英語科と連携して行っている「Science English」では、単なる発表の英訳でなく、効果的なPowerPoint プレゼンの作り方や、話し方なども含めて、聞き手にわかりやすいプレゼンテーションについても実践的に取り組んでいる。

(10) 科学的資質能力の評価については「ローソンテスト」、「Force Concept Inventory（力と運動に関する概念調査テスト）」を1学年の5月に実施している。「課題研究」「探究」履修後にポストテストを実施し、生徒の伸長度合いを検証する。また、本年度ジェネリックスキル測定のための「学びみらいPASS」を1年生全員に実施した。これについても3年次にポストテストを行い検証する。

## II 高大接続の実現に向けた生徒の主体性を向上させるための研究

生徒の主体的な学び推進については、これまでのSSH活動の成果を広げるとともに、校内組織の整備や教員研修の一層の充実を図りながら大学等の外部機関との連携をさらに強化すること実現できる。また、「ポートフォリオ」等の多面的評価の導入や高大連携の強化を図り、「J-LINK プログラム」をさらに深化させることで、主体的な生徒の育成できる。また、この取組を支援し学校全体で主体的な学びを推進していくためにも、校内外の連携体制の改善も図る。昨年度、普通科「総合的な学習の時間」を「探究」に変更した。「総合的な探究の時間」とともに、本校の「授業改善」の取組である「チャレンジ授業」と合わせて全校体制で生徒の主体的な学びを推進していく。

(1)課題研究用の「ポートフォリオ」と口頭発表用の「ルーブリック」改善し、一緒に用いることで生徒のパフォーマンス評価につなげ、課題研究の取組みの修正や、生徒の主体性の向上に寄与するとともに、その成果についても検討する。

(2)昨年度1年次の「総合的な学習の時間」を「探究」に名称変更し、地域課題にスポットをあてた「ビルドアップ徳島」による調べ学習や探究的な手法を引き継ぎつつ、2年次では学問系統別のグループによる課題研究を導入し、各グループ内での発表を行った。今年度の1年次は、「総合的な探究の時間において」探究と社会、自己との結びつきを意識させ、「SDGsの旅」と題した各国の問題について調べ学習し、自らの解決方を示し、廊下を使ったポスター掲示と、全体でのポスター発表を行った。

(3)「徳島城南塾 SSH 特別講演会」として、全校生徒を対象に本校OBの研究者による講演会を実施し、普通科文系の生徒にも、研究の最前線や研究者の取組について学習している。今年度は地元で建築士の方から建築にかかわる防災・減災の方法、及び被災時にできることについて学んだ。

(4)各種の取組・行事の後、あるいは節目の時期に適宜アンケート調査を行い、過去の結果と比較して課題を洗い出し、取組内容の改善を図った。

(5)科学部は物理班、化学班、生物班、地学班で構成されており、在籍部員は150名を超える。主な活動は、放課後における「課題研究」のほか、科学コンテストへの参加も積極的に行っている。また、校内でのコンテスト（校内版科学の甲子園）を計画実施する班もあり、活発な活動が続けられている。

(6)昨年度の「科学オリンピック」については、物理チャレンジ16名、化学グランプリ23名、生

物オリンピック 16 名，地学オリンピック 1 名，情報オリンピック 9 名，数学オリンピック 1 名が参加し，物理チャレンジでは 2 次審査進出 1 名，情報オリンピック奨励賞 1 名と近年では最高の成績を残すことができた。本年度も物理チャレンジ 5 名，化学グランプリ 28 名，生物オリンピック 13 名，地学オリンピック 12 名，数学オリンピック 2 名が挑戦し，3 期目との比較では着実に参加人数を伸ばしている。

### Ⅲ 地域の中核校としての科学技術人材育成の体制づくりと広報・普及活動

地域の科学技術人材の育成においては，高大連携や高校生の「課題研究研修会」，小中学生の興味・関心を高める「理科実験教室」など，そのネットワークは広がりつつある。しかし，本県では中学生の「科学の甲子園 Jr.」「科学オリンピック」への参加は少ない。そのためには中学校との連携や交流を深め，切れ目のない科学技術人材育成に向けてのネットワークを構築していく必要がある。

(1) 県全体の課題研究の内容向上と科学部活動の活性化を目指し，主に 1 年生対象に行われる「徳島県 SSH 高等学校課題研究及び科学部研究研修会」と主に 2 年生対象に行われる「徳島県 SSH 生徒研究合同発表会」を運営して，学校間の交流を促進するとともに，特に SSH 校以外で課外活動として課題研究に取り組んでいる生徒に発表の場を設けた。

(2) 中学校に行事の広報をし，応用数理科や科学部の生徒の運営で，休日に本校にて中学生対象理科実験教室を実施している。昨年度の第 2 回（7 月）の参加者は，最少の 4 名であったため，本年度は 4 月の 1 回実施とした。今年度は 17 名の中学生の参加に対し，本校生 48 名が運営に当たるといふきめ細やかな対応ができた。中学生対象理科実験教室参加者が応用数理科に入学し，その生徒が実験教室の運営に携わるといふ事例は毎年続いている。

(3) 応用数理科 1 年生全員と科学部等有志で，実験指導を行うメンバーや内容を生徒自身が決め，主体的に運営する形で小学生対象理科実験教室を実施している。広報の強化により昨年度は 700 名近い方に来場をいただいている。しかし，来場者に対する実験ブース不足もあり，アンケートでは一部厳しいご指摘をいただいた。本年度も 500 名を超える方にご来場いただいた。普通科 1 年生にも呼びかけ，実験教室の体験をしてもらうことと，実験ブース増に取り組んだ結果，アンケートでは非常に満足されている結果となった。また科学部により，徳島大学主催「サイエンスフェスティバル」に科学部がブース出展し，科学実験を実施した。

(4) 徳島大学と連携して「徳島県 SSH 高等学校課題研究及び科学部研究研修会」を運営し，本校はもとより，他校の高大連携の活性化にも寄与している。4 期目では参加人数も増え，今年度は県内 4 校から延べ 300 名を超える参加者が有り，参加した生徒は課題研究のスタートを切るとともに大学の先生方とのつながりをつくることできた。

(5) 「徳島県 SSH 高等学校課題研究及び科学部研究研修会」や「徳島県 SSH 生徒研究合同発表会」などで，他校生に本校の取組を伝え，課題研究についての情報提供を行った。

(6) 徳島県高等学校教育研究会理科学会の科目分科会などで，SSH の取組やアクティブラーニングの事例などを他校教員に報告した。

・ 3 年生対象のアンケート調査を実施した。3 年間の SSH 事業に関して，大変満足(37.5%)，まあまあ満足(53.1%)で，9 割を超える生徒が満足感を持っている。内容でよかったと思うものとして，高大連携事業，施設訪問，野外活動，課題研究を挙げる生徒が多く，苦労したと思うものとして，レポート作成，課題研究を挙げる生徒が比較的多い。特にプレゼンテーション能力が高まった(93.8%)，「科学的な見方をする力」や「科学的に問題解決する力」の獲得に役立った(84.4%)，レポート作成能力が高まった(84.4%)，研究方法や技能の習得ができた(81.3%)など，課題研究を通して培われた能力については自信を持つ生徒が多く，課題研究により研究に対する興味・関心が深まり，課題研究を通して研究活動や発表することに対する自信を得られたといふ生徒が増加したと考えられる。

・ 昨年度の課題研究の対外的な評価としては「日本学生科学賞」徳島県審査で出品した 3 年生の研究 11 作品の中で，最優秀賞（県知事賞）1 点，優秀賞（教育長賞）6 点，入賞 2 点の計 9 点が受賞し，中央審査に 1 作品が進出した。本年度は 12 作品の中で，最優秀賞（県知事賞）2 点，優秀

賞（教育長賞）4点，入賞3点の計9点が受賞し，中央審査に2作品が進出している。4期目では課題研究全体の底上げができてきている結果となっている。本年度の特記すべき項目としては「紫外可視分光光度計の改良と可搬性を持った分析器機作製」の研究グループが「SSH 生徒研究ポスター発表」で奨励賞を受賞した。「日本学生科学賞」中央審査では全日本科学教育振興会賞を受賞し，ISEF2020 への派遣が内定している。また，「江川湧水の以上水温と気象要素の関係について」の研究グループも入選2等を受賞することができた。

・2年生の課題研究では課題研究用の「ポートフォリオ」と口頭発表用の「ルーブリック」を改善し，一緒に用いることで生徒の意識付けとパフォーマンス評価につなげていく。また，教員の評価についても発表会後に検証し，教員間の評価のずれの縮小とともに，生徒へのアドバイスに役立っている。

・2年生対象のアンケート調査では，「課題研究」では，内容に対して61.5%が肯定的な回答をしている。合わせて，選択科目に対する興味・関心が深まった(76.9%)，研究に対する意欲が深まった(69.2%)とする回答多く，否定的な回答は若干名であった。研究発表でも既に成果を挙げている班があり，生徒が達成感を得られるようサポートしていきたい。「Science English II」では，授業が理解できた(66.7%)とする回答が多く，満足度に対して61.5%が肯定的な回答をしている。しかし，科学論文を読む力がつかなかった(15.4%)，科学英語に対する興味・関心が深まらなかった(15.4%)などの回答もあり，今後，科学英語を用いた教材等の開発も必要である。高大連携事業に対する否定的な回答は若干名である。

・1年生対象のアンケート調査では，「Science Introduction」について，内容への満足度(95.0%)，実験の手法や技術の習得(85.0%)，理科に対する興味・関心の深まり(90.0%)，理科の各科目に対する理解(92.5%)と昨年度に続き高く評価している生徒が多く，実験実習を楽しみながらスキルを身につけていったと考えられる。「Science English I」は英語プレゼンテーションの体験的な内容や英語での理科基礎実験で行ったが，内容への満足度(95.0%)，プレゼンテーション能力の向上(92.5%)，普通の英語の授業にプラスになった(85.0%)を高く評価している生徒が多い。「Science English II」では低い評価となった項目でも，科学英語に対する理解度ができた(85.0%)，科学英語に対する興味・関心の向上(77.5%)という意見も多く，基本的な科学英語については理解が進んでいる。ネイティブのALTや英語非常勤講師から，比較的少人数できめ細やかなアドバイスがあり，また積極的に英語を使う手法から，普通科のコミュニケーション英語Iとは異なる形で英語の学習に取り組めたと考えられる。高大連携事業に対する否定的な回答は若干名である。

・個別の高大連携講座や校外活動については，どの学年でもほとんどの行事で高評価となっており，生徒の興味関心の喚起や研究活動に対する理解を深めることに大いに効果があると考えられる。

## ② 研究開発の課題

### I 先端科学技術者としての資質能力を効果的に向上させる方法についての研究

(1)本年度数学と理科の融合科目である「数理科学」，及び「Science English」において数学科教員と理科教員での教材開発，英語科教員と理科教員で教材開発に取り組んだところであるが，今後理数系能力向上のための教材の充実と検証が必要である。

(2)課題研究に関する直接的なアドバイスは理科，数学で行っており，各種発表や論文記述などは，理科の科目間や英語科，数学科，情報科で連携して行っている。今後は，課題研究の途中過程時や論文の書き方，ポスターの様式など，教科間や科目間での連携をさらに密にでき細かいアドバイスができるよう取り組む。

(3)科学的資質能力の評価について「ローソンテスト」，「Force Concept Inventory（力と運動に関する概念調査テスト）」を1学次の5月に実施している。「課題研究」「探究」履修後の3年次にポストテストを行い，生徒の伸長度合いを検証するための情報収集が必要である。また，本年度ジェネリックスキル測定のための「学びみらいPASS」を1年生全員に実施した。これについても3年次にポストテストを行い検証する。

### II 高大接続の実現に向けた生徒の主体性を向上させるための研究

(1)「ポートフォリオ」については各科目で活用を始めている。学校全体でのポートフォリオのすり合わせや評価についての検討や改善が今後の課題である。



(2)課題研究口頭発表については、「ポートフォリオ」、「ルーブリック」併用でのパフォーマンス評価に取り組んでおり、生徒の主体的な活動促進に一定の効果を上げつつある。本年度は「ルーブリック」での教員評価及び生徒評価間の差異を検証し、発表会後のアドバイスにも活かした。さらに生徒の主体性向上や評価項目の妥当性検証に向け検討が必要である。

(3)普通科1年「総合的な探究の時間」では社会に存在する課題や問題を学び、「SDGsの旅」と題したミニ課題研究を行い、廊下を使った常設展示や発表会を実施している。普通科2年「探究」では、学問系統別のグループによる課題研究を導入した。しかしながら、普通科「探究」は十分深まったと言えない部分もある。普通科「探究」に応用数理科「課題研究」のノウハウを生かし実践につなげる必要がある。また、理科の科目間や英語科、数学科、情報科との連携は進んでいるが、国語科や地歴公民科との連携はあまり進んでいない。さらに他教科との連携のあり方について検討し、探究活動の充実に努める必要がある。

(4)校時の中にSSH事務局会議置くことができ、毎週定例会を行えるようになった。「SSH委員会」を中心とした校内の連携体制にはまだまだ改善の余地がある。全職員がSSH事業や先進的な取組についての理解を深め、それを共有して授業改善に役立てる。またアクティブラーニングの実践とその評価についても研究を進める。

### Ⅲ 地域の中核校としての科学技術人材育成の体制づくりと広報・普及活動

(1)「徳島県SSH高等学校課題研究及び科学部研究研修会」については、大学との連携体制については概ね確立してきた。実施方法の詳細については大学と調整しながら計画をしている。本年度は新規の参加校もあり、参加者は延べ300名を超える大きな会となり、この会をきっかけとして多くの生徒が課題研究をスタートさせる。さらに県全体の取組みに発展させるとともに、県内での高校課題研究のゴールともいえる「徳島県SSH生徒研究合同発表会」が、多くの高校の課題研究や科学部研究の発表の場となるよう工夫を行う。

(2)毎年多くの参加者を集め地域の行事として定着している小学生対象理科実験教室の実施方法を検討している。昨年度は、参加者に比べブースが不足しており、アンケートでも一部満足いただけていない回答あった。本年度は普通科も巻き込んだ企画を計画し、ブースを増やすことができ近年では一番満足いただくことができた。中学生対象実験教室は本年度から1回の開催とした。参加者だけでなく、運営に当たる本校生の科学に対するスキルアップを促していきたい。

(3)新規の立ち上げを考えている「科学部対象実験教室」や「教員対象研修講座」については現在進んでおらず、地域を含めた科学部活動の在り方を検討し、管理機関の協力もいただきながら、中学校・高等学校との連携によって事業を進める必要がある。

(4)各事業における評価の方法を検討し、参加者数や「アンケート」「ポートフォリオ」を用いて事業改善につなげる必要がある。

## 第1章 研究開発の概要

### 1 学校の概要

(1) 学校名，校長名

徳島県立城南高等学校 校長 永松 宜洋

(2) 所在地，電話番号，FAX番号

徳島県徳島市城南町二丁目2番88号

電話 088（652）8151

FAX 088（652）3781

(3) 課程・学科・学年別生徒数，学級数及び教職員数

①課程・学科・学年別生徒数，学級数

※（ ）は理数系の生徒数内数，学級数内数

課程	学科	第1学年		第2学年		第3学年		計	
		生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数
全日制	普通科	240	6	238 (96)	6 (2.5)	277 (122)	7 (3)	755 (218)	19 (5.5)
	応用 数理科	40	1	40	1	38	1	118	3
計		280 (40)	7 (1)	278 (136)	7 (3.5)	315 (160)	8 (4)	873 (336)	22 (8.5)

②教職員数

校長	教頭	指導教諭	教諭	養護教諭	養護助教諭	実習助手	講師	ALT	事務職員	司書	その他	計
1	2	0	47	1	1	2	9	1	8	1	7	81

### 2 研究開発の課題

生徒の主体性の向上に向けた「J-LINKプログラム」と連動した多面的評価方法の開発

### 3 研究の目的・目標

(1) 目的

○研究者として必要な独創性，問題解決能力，理数系能力，語学力及び主体性を向上させる方法について，研究・実践を深める。

○小・中・高・大の連携による切れ目のない科学技術人材育成のための連携方法について，研究を深める。

(2) 目標

○理数系能力や語学力を効果的に育成する教材の開発・実践を行う。

○「J-LINKプログラム」と連動した多面的評価方法の開発・実践を行う。

○中高生科学部対象実験教室を立ち上げ，地域の科学部活動の活性化を図る。

### 4 研究開発の概略

地域における「科学技術研究者育成」「地域における科学の中核校」及び「英語による科学教育」をめ

「J-LINK プログラム」(J-LINK=JONAN Local and International Network for gaining Knowledge and ability in science)を深化させる。「J-LINK プログラム」と連動した多面的評価方法の開発・実践を行い、生徒の主体性の向上について、その効果を検証する。そのために、次の3点について重点的に研究開発を行う。

- I 先端科学技術者としての資質能力を効果的に向上させる方法についての研究として、理数系能力や語学力を向上させる教材の開発や高大連携の強化により、「J-LINK プログラム」の探究過程の質的向上を図る。
- II 高大接続の実現に向けた生徒の主体性を向上させるための研究として、「J-LINK プログラム」と連動した「一枚ポートフォリオ」の開発及び多面的・総合的な評価の実践を通して、生徒の主体性の向上と「課題研究」の深化を図る。
- III 地域の中核校としての科学技術人材育成の体制づくりと広報・普及活動として、中高の「科学部 対象実験教室」や「教員対象研修講座」を新に立ち上げ、地域における科学技術人材育成のネットワークを強化する。

## 5 研究の実施規模

全校生徒を対象とする。応用数理科生(各学年1クラス118名)及び科学部員を中心とするが、普通科でも課題研究を実施し、全校で主体的な学びを推進する。

## 6 研究開発の仮説

### I 先端科学技術者としての資質能力を効果的に向上させる方法についての研究

先端科学技術者としての資質能力を効果的に向上させる方法についての研究として、理数系能力や語学力を向上させる教材の開発や高大連携の強化により、「J-LINK プログラム」の探究過程の質的向上を図ることができる。

### II 高大接続の実現に向けた生徒の主体性を向上させるための研究

高大接続の実現に向けた生徒の主体性を向上させるための研究として、「J-LINK プログラム」と連動した「一枚ポートフォリオ」の開発及び多面的・総合的な評価の実践を通して、生徒の主体性の向上と「課題研究」の深化を図ることができる。

### III 地域の中核校としての科学技術人材育成の体制づくりと広報・普及活動

現在の地域での広報・普及活動の充実を図り、新たな事業として中高の「科学部対象実験教室」や「教員対象研修講座」を新に立ち上げることにより、地域における科学技術人材育成のネットワークを強化することができる。

## 7 研究事項・活動内容

### I 先端科学技術者としての資質能力を効果的に向上させる方法についての研究

①「J-LINK プログラム」の核となる「Science Introduction(1年)」「課題研究(2年)」「Advanced Science(3年)」という一連の探究的な活動について、さらなる内容充実と高大連携の強化を図る。「ポートフォリオ」等による評価及び探究過程の改善を行う。

②数学と理科の融合科目「数理科学」において、理科に必要な数学的な知識や考え方を効果的に習得させるための方法について研究を深める。「ローソテスト(ピアジェの研究をもとに開発されたローソンの教室用科学的推論能力テスト)」「ポートフォリオ」等による評価及び教材や指導方法の改善を行う。

③「Science English I・II・III」では、英語で書かれた科学論文や教科書の輪読、英語による理科の観察・実験等の実践を通して、研究者に必要な科学的な語学力を習得させる教材の開発と実践を行う。また、英語によるプレゼンテーション力、論文作成力を効果的に向上させる方法についても、さらに研究を深める。「ルーブリック」「パフォーマンス評価」「ポートフォリオ」による評価及び教材や指導方法の改善を行う。

## Ⅱ 高大接続の実現に向けた生徒の主体性を向上させるための研究

①「J-LINKプログラム」における3年間の指導計画を整理し、年次進行で各事業と連動した「一枚ポートフォリオ」を作成し活用する。高大連携や課題研究の探究過程において、過去の記録を活用する場面や振り返る場面を計画的に設定するなど、3年間の活動を通して主体的な学びの方法を習得させる。「ポートフォリオ」への記述内容や課題研究等への取り組み方の観察等により効果を検証する。また、「課題研究」や「Science English」等で活用している「ルーブリック」や「パフォーマンス評価」についても改善と充実を図る。

②本校の「主体的・対話的で深い学び」に向けた「授業改善」の取組である「チャレンジ授業」や教員研修を充実させ、教員の指導力向上を図る。各学期に実施する「授業評価」や成績による評価及び教材や指導方法の改善を行う。

③普通科の「総合的な学習の時間」の名称を「探究」とし、現行の「ビルドアップ徳島」という地域課題についての探究活動を引き継ぎ、学問系統別のグループによる課題研究へと発展させる。高大連携や「徳島城南塾」の効果的な活用や応用数理科との合同発表会により内容の充実を図る。「ルーブリック」「ポートフォリオ」等による評価及び内容や指導方法の改善を行う。

④SSHの成果を広げ、これらの生徒の主体性を向上させるための取組を持続可能なものにしていくために、事業の企画・運営・改善に係る「SSH委員会」等の校内体制を改めて整えるとともに、関係する大学・研究機関等との連携についてもさらに強化を図る。「アンケート」「ポートフォリオ」等の様々な多面的・総合的評価方法を用いて、評価・改善を行う。

## Ⅲ 地域の中核校としての科学技術人材育成の体制づくりと広報・普及活動

①本校主催の「徳島県高等学校課題研究及び科学部等研究研修会」の内容充実と高大連携の強化について、さらに研究を進める。参加者数、実施後のアンケート、「ポートフォリオ」等をもとに、高校教員と大学教員で協議を行い、内容や実施方法について評価・改善を行う。

②「小学生対象理科実験教室」「中学生対象理科実験教室」等の普及事業のさらなる充実を図り、小中学生の理科に対する興味・関心を高める。参加者数、実施後のアンケート、「ポートフォリオ」等による評価及び内容や実施方法の改善を行う。

③中高の「科学部対象実験教室」や「教員対象研修講座」を新に立ち上げ、地域の科学部活動の活性化、生徒の理数系能力の向上、教員の指導力向上につなげる。参加者数、実施後のアンケート、「ポートフォリオ」等をもとに、中学校教員と高等学校教員で協議を行い、内容や実施方法について評価・改善を行う。

また、これらの全ての取組成果として、「課題研究」等の研究発表会や「科学の甲子園」及び「科学の甲子園 Jr.」「科学オリンピック」等への参加者数や成績等を用いてその効果を検証する。

## 8 必要となる教育課程の特例など

### (1) 課題研究にかかわる科目の取組

学科	学年	1年生		2年生		3年生		対象
		科目名	単位数	科目名	単位数	科目名	単位数	
応用数理科		Science Introduction	1	課題研究	2	Advanced Science	2	応用数理科 全員
		Science English I	1	Science English II	1	Science English III	1	応用数理科 全員
		数理科学	1					応用数理科 全員
普通科		総合的な探究の時間	1	探究	1	探究	1	普通科 全員

(2) 教育課程の特例

学科	開設する科目	単位数	代替科目名	単位数	対象
応用数理科	Science Introduction	1	総合的な探究の時間	1	第1学年
	Science English I	1	総合的な探究の時間	1	第1学年
	Science English II	1	総合的な学習の時間	1	第2学年
	科学と情報	1	社会と情報	1	第2学年
	科学と情報	1	社会と情報	1	第3学年
	理数物理探究	2	理数物理	2	第2学年
	理数物理探究	4	理数物理	4	第3学年
	理数化学探究	3	理数化学	3	第2学年
	理数化学探究	4	理数化学	4	第3学年
	理数生物探究	2	理数生物	2	第2学年
	理数生物探究	4	理数生物	4	第3学年

## 9 研究開発の経緯

本校のSSH研究指定校は平成15年度から平成17年度までの3年間で第1段階としてとらえることができる。平成15年度の高校入試は、最後の徳島市内普通科高校の総合選抜制として実施され、1学年ではSSHクラスを編制することが許されず、希望者を募ってSSHコース生を決定して事業が始まった。

平成18年度から新たに設置した応用数理科において、学校設定科目や課題研究、さらには高大連携活動について効果的でより発展させる方向で、ただし生徒の過重負担とならないよう配慮しながら毎年検討を重ね、また生徒の実態に合うように改善をしていった。さらにSSH校以外も含め、徳島県全体の課題研究の発展をはかるために平成21年度から徳島県の高校に呼びかけて、課題研究の合同発表会を主催した。

5年間の指定の最終年度にあたる平成22年度には新たに3期目の指定を目指すことを決定し、新たな研究開発課題を掲げて申請をした。残念ながら3期目の指定はならず、2年間の経過措置校として取組を行い、平成25年度に3期目実践型での「研究者育成及び連携強化の『J-LINKプログラム』による実践」の研究で指定をいただき、平成30年度に4期目実践型での「生徒の主体性の向上に向けた『J-LINKプログラム』と連動した多面的評価方法の開発」の研究で指定を得ることができ、本年度2年目の研究を行った。

## 第2章 研究開発の内容

### I・II-① Science Introduction

学校設定科目「Science Introduction」においては、理科全般に必要な基本的実験技能の修得や探求の過程を学習し、将来研究者として活動を行う上で必要となるスキルやセンスを育成することを目標とする。また、2年次に取り組む課題研究の準備を行うとともに、課題研究に関わる内容を中心に高大連携の講座や研修を行う。単位数は1単位で対象は応用数理科1年生で行う。基礎実験では、40名を20名ずつの2班に分け、物理・化学・生物・地学の各コースで4単位時間ずつを1セットとして数項目のテーマのもとに「基礎・基本的実験や講義」を行う。内容は基本的に1時間完結で、4週に渡って班を入れ替えて一巡する。また、「小学生対象理科実験教室」や「徳島県SSH高等学校課題研究及び科学部研究研修会」と連動した講座も行う。ポートフォリオ評価とし、定期考査は行わない。学習目標として次の3点を挙げている。①自然科学の特定分野にかたよることなく、科学全般に関わって行くために必要な、基本的な実験技能を修得させる。②実験を通じて、物理・化学・生物・地学の4大分野について、知識の前提となる考え方や自然界の見方を身に付けさせる。③受け身で実験をするだけでなく、自ら課題を見つけ、科学の世界を探究する態度と能力を育てる。

#### 1) 物理分野

##### 1 仮説

課題研究に向けて、実験結果や誤差の扱いの基礎を習得することに重点を置いた内容を行い、また、理数物理の授業と関連を考慮した内容を扱うことで学問の興味・関心が高まり、探究活動の基礎を学ぶことができる。

##### 2 研究内容・方法・検証

〈研究内容・方法〉

第1回：記録タイマーを用いた重力加速度の測定実験

磁気テープを使用するタイプの記録タイマーと各班で質量の違うおもりを用いて重力加速度の測定をおこなった。実験の結果をエクセルファイルに入力しておもりの加速の様子をグラフに出力し、重力加速の値を計算した。実験結果と実際の重力加速度の値から誤差が生まれた原因や実験の適切な試行回数について考察し、これから取り組

日付	内容
4月18日	オリエンテーション
4月26日	基礎実験①（化学・地学）
5月10日	基礎実験②（化学・地学）
5月17日	高大連携（徳島文理大学：永浜先生）
6月7日	基礎実験③（物理・生物）
6月21日	基礎実験④（物理・生物）
6月28日	基礎実験⑤（化学・地学）
7月12日	自由研究オリエンテーション
9月13日	自由研究発表会
9月20日	小学生対象理科実験教室準備①
9月27日	小学生対象理科実験教室準備②
10月4日	小学生対象理科実験教室準備③
10月11日	基礎実験⑥（化学・地学）
10月25日	高大連携（香川大学：笠先生）
11月1日	基礎実験⑦（物理・生物）
11月15日	高大連携（徳島大学：村田先生）
11月22日	高大連携野外研修（野島断層記念館）
11月29日	基礎実験⑧（物理・生物）
12月13日	課題研究オリエンテーション
1月10日	課題研究テーマ決め①
1月17日	課題研究テーマ決め②
1月24日	課題研究テーマ決め③
1月31日	課題研究テーマ決め④
2月7日	課題研究テーマ決め⑤
2月13日	課題研究テーマ決め⑥
2月14日	課題研究①
2月21日	課題研究②



み始める課題研究での実験データの扱い方の基礎を学んだ。

## 第2回：電池の内部抵抗の測定

理数物理での電流と電気抵抗及び電気回路についての基礎知識を学んだ後、電流の増加によって電池の端子電圧が減少することを実験により確認させる。香川大学の笠先生の高大連携授業で実験ノートの講義の後だったため、実験結果やグラフについては、実際に実験ノート1頁に記録させた。実験結果からこのようになる理由を考察させ、電池と起電力と内部抵抗の関係についての理解を深めるとともに未知の現象について考察する方法を学んだ。

〈検証〉

2回物理分野の基礎実験について、授業の進度とうまくマッチングするように講義、実験を行うこととした。第1回では実験の精度や誤差原因の検証、第2回では学んだ知識を物理現象に活かす手法と、その検証の重要性を学んだ。また、エクセルを活用した実験結果の考察の方法や実験ノートの書き方について理解することができた。物理に対する興味・関心を高めるとともに、基礎的な実験手法について学んだため、今後の課題研究の基礎として、十分に機能したと言える。

## 2) 化学分野

### 1 仮説

2年次以降の課題研究に向けての導入段階として基本的な知識技能を身につけさせるため、4人1組での実施と課題研究へつなげるための時間を取り入れるように試みた。

### 2 研究内容・方法・検証

〈研究内容・方法〉

一般的な実験器具の基本操作のスキルの習得と、考えながら実験する態度を育成するための実験を2回に分けて行った。昨年と同様、実験には教員3名を配置し、20人を1グループとして、2週(2時限)で1つのテーマが行えるようにした。また、実験の際には20人を4人ずつの小グループ5組に分けて実施した。

第1回：試験管となかよくなるろう

- ① 試験管で固体を水に溶解させよう
- ② 試験管の内容物を加熱しよう
- ③ 試験管を洗浄して片付けよう

①では試験管に入れた液体試薬の振り混ぜ方と適切な量について、②ではガスバーナーの使い方も含めた試験管の内容液を加熱する方法、③では実験後の器具の洗浄と洗浄瓶によるすすぎ方の習得を目的とした。

第2回：ピペットとなかよくなるろう・液体の正体を探ろう

- ① 駒込ピペットに慣れよう
- ② 液体化合物を分析してみよう
- ③ 実験後の後片付けについて学ぼう

①では駒込ピペットの使い方を、②では試験管に入れてある3種類の液体について、水への溶解性、におい、炭酸水素ナトリウムとの反応性を調べながら、各物質を特定する方法の習得を目的とした。③では実験後の器具の洗浄と洗浄瓶によるすすぎ方の習得を目的とした。

〈検証〉

例えば応用数理科3年生といえども、すべての生徒が化学実験に長けているわけではないことに気付く機会があった。特に、「注ぐ・混ぜる・加熱する・洗浄する」という最も基本的な操作が十分ではない生徒が多い。とにかく、ガラス器具を普



通に扱えるように、第1回のテーマを計画した。また、第2回のテーマも、引き続きごく基本的な操作にこだわった内容とした。なお、第1回実施時、時間が足りずに課題③の指導ができなかったため、第2回の③に第1回の③と同じ内容を設定した。どちらも応用数理科の高校生にとっては物足りない内容にも見えるが、生徒たちは楽しそうに取り組んでいた。特に、第2回は物質を特定するという「問題を解く」要素が含まれていたため、同じ班の仲間と議論を重ねながら、答えにたどり着こうとしていた。ただ、器具の洗浄については、ここでも時間が足りなかった。今回の実践を振り返り、50分の授業の中で完結できる計画を内容と手順を検討することが、次年度以後への課題としたい。実験操作は多くこなすことで、経験的に技術が身に付いていく部分が多い。したがって、Science Introductionで行う実験は、その足がかりの一つであると考え、2年次の理数化学・理数化学探究担当者への申し送りを十分にはかった上で、2年次以降の化学の授業において、繰り返し実践できるような総合的な授業計画が大いに必要であることを再認識した。このように授業実践とその反省を繰り返すことで、課題研究のプレステージとなるこの授業科目内容を充実させていきたい。

### 3) 生物分野

#### 1 仮説

「Science Introduction」においては、基本的な実験・実習・レポート作成を通して、仮説～実験実習～データ解析と仮説の検証という、科学の技法の基礎を学ぶ。併せて、生物分野においては、基本的な実験機器・器具の取り扱いや、主な探究の過程を身につけることを目的とする。また、平易な題材を扱うことで、探究の過程や実験技術の習得が図られると考える。

#### 2 研究内容・方法・検証

〈研究内容・方法〉

第1回：光学顕微鏡の扱い方とマイクロメーターの使い方

光学顕微鏡の扱い方、低倍率と高倍率の使い分け、プレパラートの作成方法、スケッチの方法、マイクロメーターの使い方を学んだ。

第2回：カタラーゼの実験

カタラーゼを用い、酵素の性質についての仮説を立てさせ、それを検証するための実験計画を班ごとに立案させた。また、実験結果より仮説が正しかったのか、また他の班との比較で結果が異なった場合は、どうしてそうなったのかを考えさせた。

〈検証〉

まず顕微鏡観察を行い、いきなり難しい内容に入るのではなく、比較的平易な題材を扱うことで生徒が負担感を強めることなく、高校の学習に入っていたと考える。1班20人の少数で実施し教員を複数あてているため、器具の取り扱い方など個別に対応できた。高大連携事業で大学に出かけ、実験させていただいた際に、顕微鏡を使う場面があったが、多くの生徒がスムーズに操作できており、1回目のテーマが役に立ったことを実感できた。第2回の酵素の性質の実験に関しても、教科書内容に沿っており、発展的な内容ではあったが、グループで仮説を検証していくことで、より酵素の性質についての理解が深まったと考える。内容が盛りだくさんで、時間が不足気味であったという昨年の反省を生かし、授業の中で実験計画を立てるために必要な知識を伝えた後に実施した。昨年よりはスムーズに取り組めたようだが、それでも時間が足りずに不消化に終わるものもいた。事前の取り組み方を今後さらに検討したい。また、授業時間だけではレポートが完成しないため、考察などを授業時間外にやらざるを得ず、班によってかなりレポートの内容に差が生じた。部活動に多く入っている本校生にとっては、放課後のレポートをまとめる作業は負担であっただろうが、課題研究を進めるにあたり、班員全員で取り組むことが重要であり、その予行演習になったと考える。

アンケート結果によると授業の満足度は、例年のように高く、理科に対する興味が深まったと解答した者が多くいた。理解度に関しても同様で高い数値がでており、グループで協力する姿もよくみられ、Science Introductionの目的である基礎技術の習得と理科への興味の喚起という点において成功



したといえる。

#### 4) 地学分野

##### 1 仮説

地学分野は化学や生物等に比べ、中学校でやや実験実習が不十分な傾向がある。屋外の実習で天候によって実施できなかつたり、30名前後が同時に使える実験機材がそろっていなかつたりといった理由が挙げられる。また応用数理科は理系であり、2年以降に課題研究で地学内容を選択する生徒はいるが、授業科目としての選択はできない。

そこで、SI(地学)では地学という科目に触れてもらうとともに、他科目と融合した内容を取り上げ、また他科目でも必要な、基本的な実験・実習・レポート作成を通して、仮説～実験実習～データ解析と仮説の検証という、探究的な一連の過程を体験させることで、地学はもとより理科全般に対する興味関心を喚起し、今後の教科学習や課題研究につなげていけると考えた。

##### 2 研究内容・方法・検証

###### 第1回：密度測定実習

###### 〈研究内容・方法〉

岩石(花こう岩・はんれい岩・玄武岩・チャート・砂岩)と金属(鉄製のボルト)を使い、アルキメデスの原理を用いて各物質の密度を測定する実習を行った。また、その測定結果より、地球の層構造や地球の平均密度についての考察を行った。今回は、①密度の測定方法について理解できているか、②密度測定の結果から地球の層構造について考察できるか、③地球の平均密度について計算できるかということの評価の観点とした。

###### 〈検証〉

実験方法について生徒同士で協力しながら密度測定を正確に行うことが出来た班が多く、手法について身につけることが出来た。密度を算出する方法については少し戸惑う生徒もいたが、一度理解すると、スムーズに進めることが出来ていた。今回得た密度の結果から、地球の層構造がどのようになっているかの考察については、図表を使いながら説明が出来た生徒も多く、データ解析から考察という一連の流れを身につけることが出来た。ただし、時間の関係もあるが、各岩石において実験を複数回行い、結果を出す再現性や正確性についての意識が低いように感じた。今度、課題研究を行う上でも必要なテーマでもあるので、どのように意識づけをするかが課題であると感じた。今回扱った岩石等は地学分野ではあるが、密度測定等は物理分野にも関係のある分野でもあり、科目横断的に実習を行うことが出来たと考える。

###### 第2回：岩石鉱物学基礎実習

###### 〈研究内容・方法〉

双眼実体顕微鏡を用いて火山灰に含まれる鉱物等(火山ガラス・岩片含む)の特徴について観察を行った。また、火山灰試料に含まれる有色鉱物(かんらん石・輝石・角閃石・黒雲母)、無色鉱物(斜長石・カリ長石・石英)、不透明鉱物(磁鉄鉱)の割合について調べ、火成岩と鉱物組成との関係を示したダイアグラムと比較して、起源となるマグマの組成についての考察を行った。今回は、①火山灰の調べ方(処理の方法や観察方法等)について理解できているか、②試料に含まれるおもな鉱物の種類について同定し、その結果を図・表を用いて整理することができているか、③試料の火山噴出物がどのような種類のマグマの火山活動によって形成されたのかということについて、観察結果や参考資料による知識をもとに考察し、文章で説明することができるか、④双眼実体顕微鏡の取扱方法について理解できているかということの評価の観点とした。

###### 〈検証〉

ほとんどの生徒は、実験器具の使用手法や手法は理解し、実験を行うことができた。しかしながら、火山灰における鉱物等の同定を行うことは難しく苦戦をしている生徒が多く見受けられた。レポートに関しては、得た結果より図や表を用いて考察を行うことができた生徒も多く、基礎的な観察やレポ

ートのまとめ方などは身につけることが出来たと考える。

## 【生物野外研修（園瀬川総合科学調査）】

### 1 仮説

近年の学生は野外での活動経験に乏しく、自然に触れる機会も少ない。そのような体験の不足は、科学研究を行う上での発想の貧困さにも繋がる。そこで、野外の実習を行うことで自然に触れ、体験することにより、自然に対する理解が深まり、自然科学研究への興味・関心を高めることができるのではないかと考えた。さらに、水質調査を生物学的な分析に止まらず、化学的な分析も行うことによって科学が相互に関連しあっていることも気付かせ、総合的な視点を養うことができると考え研究開発を行った。



昨年度同様、事前研修を取り入れると生徒の理解や興味関心が増すであろうと考え直前に事前研修を実践した。

### 2 研究方法・内容・検証

#### 〈研究方法・内容〉

事前研修会を実施し、物化生地の各分野から注目してほしいことや調査方法の説明、現地の写真や採取サンプル触れるなど具体的にイメージができるようにした。7月11（木）午後に野外実習を実施した。本校の校歌に歌われており、馴染みの深い園瀬川を調査した。調査地点を、上流（佐那河内村尾境）・中流（佐那河内村下ノ瀬）・下流（文化の森橋下）に分け、それぞれの地点で分析を行った。また、分析は、生物学的な分析として指標生物を用いた水質調査（水質階級Ⅰ～Ⅳ）を、化学的な分析としてパックテスト（pH、COD、亜硝酸イオン濃度、硝酸イオン濃度、アンモニウムイオン濃度、燐酸イオン濃度）の調査を行った。また、生物で方形枠を用いた生物分布調査とセル瓶を利用した魚類などの捕獲、化学で化学班による自作簡易比色計による分析、生物や岩石の同定もおこなった。

#### 〈検証〉

現地に行く前に事前研修をしていたため、現地での調査開始までの時間が節約できた上に生徒の積極的な動きから興味関心の向上が感じられた。方形枠などの新しい取り組みにも挑戦し、真剣に取り組んでいた。ただ、残念ながら天候が不安定で、必要最低限の調査を行ったところで調査を切り上げなければならなくなってしまったが、生徒にとって水質調査を行ったことはほぼ全員が初めてだったにもかかわらずスムーズに進めることができた。今後は集めたデータを検証させる方法について、教員がどのように指導するか研修も必要である。降水などですぐに様相が変わってしまう河川についてどのようにデータを整理するか、経年変化をどのように比較するかなど環境調査としてはまだまだ難があるが、経験の浅い1年生に研究活動の手法を提示できたということでは有意義で、フィールドに出て活動することでしか得られないデータがあることや、このような活動抜きには環境調査や生態調査は行えないことも身をもって体験させることができたのは非常に貴重であった。この活動を通して地域の自然にもっと興味を持ってもらえればありがたいと感じる。

## I・II-② 課題研究

### 1 仮説

本校の課題研究は、1チーム1～6名で共同研究を行っている。研究テーマは、物理・化学・生物・地学・数学・情報の内容をベースとしており、テーマによっては科目横断的な研究となる。

課題研究の学習効果は、認知、教養、知識、経験、社会的能力、倫理など多岐にわたる。研究の計画段階から予備実験の段階では、自分の興味関心を深めながらそれらに関連する教養や知識を身に付けていく。研究活動が軌道に乗り経験を重ねることで、実験手法や実験機器の操作法、実験装置の自作など、実験に関わる様々なスキルを幅広く身につけることができる。研究が終盤にさしかかると、課題研究の内容を論文やポスターにまとめ、各種コンクールに出品する。このような活動を通じて、研究成果のまとめ方や発表の仕方、プレゼンテーションスキルなどの言語能力を高めることができる。さらに、「Science English」との連動で英語科と協力して、論文の英訳や英語による口頭発表を行うことで、英語による発表能力を向上させることができる。それらに加えて、放課後も部活動などで忙しく過ごす中で互いのスケジュールを調整しつつ共同研究を進めていくという困難さを経験することで、コミュニケーション能力やマネジメント能力などの社会的能力も培うことができる。

これまでの生徒の意見・感想として、課題研究を通して様々なことを学び、その経験が大学入試や大学生活で役立ったという内容が多く寄せられている。ただしその一方で、時間の確保が難しかったという意見も多く、部活動と課題研究と日々の学習に忙しい状況は否めなかった。

そこで近年は部活動との両立がもっとしやすいように1年次の「Science Introduction」で課題研究のテーマや研究計画などを話し合う時間を設け、早めのテーマ設定に取り組ませている。2年次の「課題研究」では年度当初から研究を始め、6月までに最初の間接発表を行うなど、早めに課題研究を進めていく環境をつくることで生徒たちの取り組みを促している。各研究班で必要に応じて放課後に継続して研究に取り組むという形式でそれぞれの研究を実施している。

### 2 研究内容・方法・検証

1年次の「Science Introduction」で、基本的な実験やレポートのスキルを身につけるとともに、課題研究の基礎となる内容の高大連携講座を実施した。1年冬頃より、各自で研究テーマを考えさせ、それをもとに生徒たちに研究班の編成をさせた。テーマの決定については、1年次に徳島大学総合科学部のご協力で「徳島県 SSH 課題研究及び科学部研究研修会」を開催し、そこでブレインストーミングとKJ法による話し合いの手法を学び、学校での話し合いに生かした。また考えた研究テーマに関するアドバイスもいただいた。

2年次の「課題研究」では、研究テーマに応じて専門の教員との相談のもと研究方針を煮詰めていき、実験のスキル指導や研究のサポートを行った。この段階では、必要に応じて高大連携講座や前述の「徳島県 SSH 課題研究及び科学部研究研修会」で交流のある大学の先生方からの指導や助言をいただいた。

課題研究を進めていく過程で、校内での発表会やレポート作成を行った。できる限り生徒の自主性を生かしつつ、必要に応じてプレゼン作成やポスター製作、英語も含めたレポートの書き方など、研究のまとめ方や報告に関わる様々な内容について指導を行った。英語レポートやプレゼンテーションの作成については、本校ALT（JETプログラムによる県からの配置）だけではなく、SSH事業で採用した英語非常勤講師（アメリカ出身）にも大いにご指導をいただいた。

研究を進める節目とするため、年間に2回ある中間報告会で、評価と指導助言を行っている。普段の各担当教員の指導で見落とししている点についても、理科教員や英語教員で確認している。グラフが見にくかったり、縦軸や横軸の表記に問題があるなど外部の発表会では当然指摘される内容や、科学的な内容意外にも聞き手の興味を引くプレゼンテーションの方法や表現などを考えさせるよい機会となっている。

### 【課題研究の授業での主な行事】

- ① 課題研究中間発表Ⅰ（6月12日実施）  
予備実験や今後の実験計画などを報告
- ② 課題研究中間発表Ⅱ（10月23日実施）  
研究の進捗・今後の課題や展望などを報告
- ③ サイエンスダイアログ（11月20日実施）  
神戸大学大学院理学研究科  
Hanggara Sudrajat 先生によるインドネシアの地理や、ご自身の研究についての講演
- ④ 課題研究英語発表会（1月29日実施）  
英語による口頭発表でこれまでの成果を報告
- ⑤ 課題研究発表会（2月26日実施）  
最終的な研究成果を報告

### 【校内での対外的な発表】

- ① 城南祭文化祭ポスター発表 令和元年9月7日（土）  
文化祭でSSH活動の発表会として課題研究の成果を、校内の人間だけでなく、文化祭に訪れた人々にも披露した。2Fホールにパネルを用意し、全ての課題研究班がポスター展示を行い、交代でポスター内容の解説も行った。
- ② 令和元年度SSH研究成果発表会 令和元年9月21日（土）  
本校大会議室と多目的ホールを会場に開催した。徳島県教育委員会、SSH運営指導委員の方々、県内教育関係者の皆様や県外からも参加者があった。また、保護者や本校受験志望の中学生なども発表会の見学に訪れた。応用数理科2、3年生が課題研究発表を行った。

### 〈検証〉

課題研究を通して、得られたものを以下に挙げる。

- ① 研究テーマ・実験計画などを生徒自身が決め、研究を完成させていく過程で、自主性や企画力、マネジメント能力を高めることができた。
- ② 研究内容をまとめていく過程で、指導教員や班のメンバー同士との話し合いの中で、コミュニケーション能力を育むことができた。
- ③ 実験を通して、様々な実験手法や機器の操作法を学ぶだけでなく、データをまとめる能力や、研究論文やポスター、プレゼン作成を行う過程でパソコン関係のスキルも身につけることができた。
- ④ 仮説を立てて実験をしてその検証を行い、研究論文にまとめるという研究活動の基本的な一連の流れを体験することができた。
- ⑤ 英語も含んだ論文作成や発表会を通して、文章表現力やプレゼンテーション能力、英語の理解力などを高めることができた。
- ⑥ 研究の終盤で時間の足りなさを実感し研究に関してスケジュール管理も大切であることを学んだ。

（進路先での改善が期待できる）

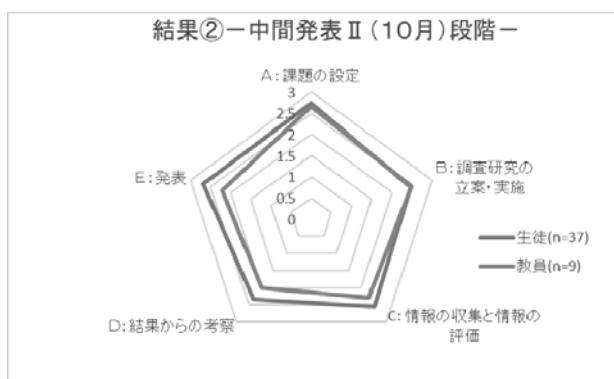
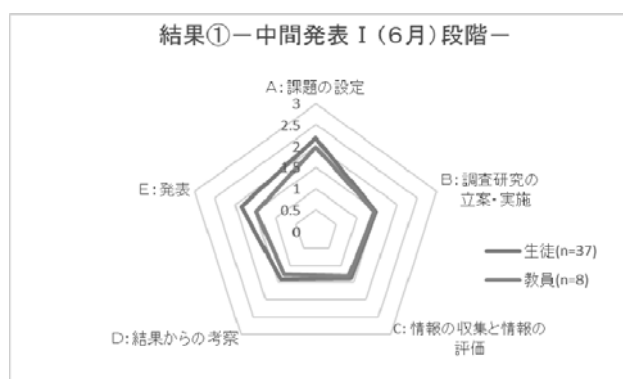
本校では平成25年度より、徳島大学のご協力のもと11月と2月に他校にも参加の呼びかけをして「徳島県SSH課題研究および科学部研究研修会」を開催している。本年度課題研究を行



った生徒は、第7回目の研修会経験者である。11月の研修では、課題研究のテーマや実験計画の立て方の手法を学び、2月の研修では各チームが考えてきた研究テーマを生徒がプレゼンし、大学の先生方から様々なアドバイスをいただくという形式で研修を行っている。1年次でこの研修会に参加することで、以前に比べて早期に研究テーマが決定するチームが多くなったことは大きな成果である。また、この研修会での交流から大学の先生がアドバイザーとして参加するチームも生じるという効果もあった。また、これらの活動を通して大学や研究に具体的なイメージを持つことができ、進路選択にも役立っている。



平成30年度には課題研究中間発表Ⅱの際にループリックの評価項目の見直しを行った。これにより本校の実情に合った評価ができるとともに生徒たちが発表の際に注意すべき内容が明確になった。本年度は初回の発表会より同様のループリックを使用することで年間を通した評価を実施している。中間発表Ⅰ・Ⅱを終えた段階での評価結果は以下の様になった（結果①・②）。



結果①と結果②を比較すると、約4ヶ月の間で「調査研究の立案・実施」と「情報の収集と情報の評価」の項目については生徒・教員ともに評価が大きく向上している。6月段階では明確にならなかった実験方法や、先行研究などの情報収集について実感できるほどにレベルアップできたことは喜ばしい。

結果①・結果②ともにループリックの評価項目間の評価（5段階）については、生徒と教員の間に差はそれほど無く、両者の評価にずれはあまりないと感じられるが、生徒の評価の方が若干甘めではある。また、「発表」の項目に関しては結果①・結果②ともに生徒の評価の方が高く、教員側からすればもう少し発表スキルは高められるのではと感じる。このような評価に関する検証を続けることで、課題研究の指導や評価項目の精選や改善につながられればと考える。

また、平成30年度は中間発表Ⅰのあとで1枚ポートフォリオを生徒たちに配布し、その日の課題研究の内容を記録する取り組みを行った。活動の振り返りや次週以降の課題の記録を残すことで長期的な探究活動を円滑に進めることが目的である。1枚ポートフォリオの内容は中間発表Ⅱのあとにも見直しを行い、より簡潔にまとめることができるものに改善してある。今年度は年度当初から用意し、4月から中間発表Ⅰ、そこから中間発表Ⅱ、そして最終発表までの3枚に分けて配布し、計画や振り返りをさせた。上手く活用できた生徒は効率的に実験を進め、上手く予定も立てられていた。しかしながら全員に活用を徹底するのは難しく、運用の仕方は工夫が必要である。ループリックやポートフォリオの内容や実験ノートの効果的な活用などは引き続き今後の課題である。

従来より課題となっているのが、教員側の指導体制の再検討である。生徒の主体的なテーマ設定と研究計画作成という点は、大学のご協力でかなり進展しているが、テーマ決定後に研究を進めていく

課程で研究の方向を上手く誘導し研究成果に結びつけるという点では課題が残っている。一部研究では、課題解決のため必然性のある協力依頼が成功しているが、これを広げていく必要がある。問題解決に向けては、まずは現在の組織をもう一度見直し再構築するとともに、教員間の共通理解を深めることが急務である。その上で、論文の書き方、ポスターの作り方、英語発表などを課題研究に関係する全ての教員で研修する。そして共通する研究発表の技法については、生徒の研究分野に関わらず全ての教員が必要なら自らも学び指導していける体制作りを早急に進めたい。このような組織づくりは、課題研究に限らず普通科の総合学習にも活用できる可能性があるため、SSHの全校的な取り組みへの足がかりとなることも期待できる。また、理科以外の教員からの指摘も生徒の研究や発表方法の向上に効果が認められるので、普通科の研究にも協力し、応用数理科の研究も見てアドバイスをしてもらえ教員を増やすべく、啓発や校務分掌上の協力依頼なども進めてゆきたい。昨年度は趣向として普通科の総合学習成果発表会の中で応用数理科の課題研究も同時に発表を行い、研究の仕方やプレゼンテーションの工夫を多くの生徒に見せる機会となった。本年度は課題研究発表会に普通科1年生も参加してもらい、次年度から本格的に始まる「総合的な探究の時間」のための参考にしてもらった。探究と課題研究では目的が違ってくる部分もあるが、応用数理科の生徒が練り上げたプレゼンテーションに刺激を受けてもらえたと感じている。このような機会を今後も増やしていけるよう努めていきたいと考えている。

9/15 混部学習のメールをした。

課題研究ポートフォリオ(中間発表Ⅱ(10/23)に向けて)

2年生 課 題 表

1 研究テーマ(興味を持ってもらえる課題とする)

2 この期間に取り組む内容(課題)

3 中間発表(その日の課題・結果をまとめる)

4月18日(水)

4月24日(水)

9月1日(水)

9月8日(水)

9月15日(水)

9月22日(水)

9月29日(水)

10月6日(水)

10月13日(水)

4 学習のまとめ(この期間の成果及び課題発表会までにすること)

9/15 混部学習のメールをした。

9月18日(水)

9月24日(水)

10月1日(水)

10月8日(水)

4 学習のまとめ(この期間の成果及び課題発表会までにすること)

## I・II-③ Advanced Science

3 学年における理科に関する学校設定科目が Advanced Science であり、生徒は各自の進路目標や課題研究のテーマなどを考慮して「物理科学」、「物質科学」、「生命科学」、「地球・天体科学」の4分野から1つを選択する。この選択に関しては、生徒の自主性を尊重し、人数制限を行うことはない。3年生はこれまでに理科の各科目を履修し、課題研究や高大連携講座を通じて基本的且つ発展的な知識・技術を身に付けている。ゆえに、これらの科目においては教科書の内容を超える発展的な内容を取り扱い、知識や技術の更なる向上と先端の科学への興味関心を高めることを目標として実施した。授業は火曜日の6・7限に行った。連続2時間の授業展開とすることにより、大学や研究施設の研究者の指導による講義や、大学などに訪問して高大連携講座を行うことも実施可能にした。

授業内容は以下のとおりである。

日 程	内 容
4, 5月	課題研究の追加実験と帯論文作成
6, 7, 9月	各科目における発展的な内容の実験・観察と高大連携講座を実施
10, 11, 12, 1月	化学と物理または生物の入試対策補習

各科目における発展的な内容の実験・観察の概要については、以下で述べる。また、同時期に進路希望別の高大連携講座を実施した。これは進路決定の時期が迫ってきたことで自分が目指す分野の学問や研究について改めて確認させ、よりよい進路選択につなげることを目標として実施した。講座の内容については、⑦の大学関係者等による実験・実習・講義等の実施に記載した。以上の内容を実施することにより、未来の科学者として必要な資質と基礎学力を身につけさせることが可能であると考えられる。

### (1) 物理分野「物理科学」

#### 1 仮説

物理では、身のまわりの物理現象に目を向け、論理的な物の見方や考え方を養うことを目標に授業内容を検討した。3年次に学習する電磁気分野では目に見えない電流や電場などの概念の理解が難しく感じる生徒が多く、実験観察の時間を取りたいと考えていた。そこで、簡単な回路を設計してその電流や電圧を測定することで電磁気現象を身近に感じることができ、生徒の理解が深まるのではないかと考えた。

#### 2 研究内容・方法・検証

〈研究内容・方法〉

1) コンデンサーにある電圧を加えて充電した後、抵抗を通して放電させる。その後 I-t グラフを作成させて電流の様子を可視化する。実験の結果を整理して流れた電流から充電されていた電気量をグラフの面積を計算することで求め電気容量の値を推測する。

2) 直流回路の電流・電圧の測定を行い測定値の変化の状況をグラフにまとめて考察する。電流計や電圧計の接続の仕方を変えてみて内部抵抗の値やそれらが回路に与える影響について理解を深める。また豆電球を使った電流・電圧の測定で非オーム抵抗について理解する。

〈検証〉

実際に回路を組んで実験を行うことで、電磁気分野で習う法則が成り立つことを確認することができ、生徒たちが回路を身近に感じることが出来るようになった。また、電流と電気量の関係がグラフによって可視化され、様々な電気部品や器具を実験に使うことでその原理を確かめることができた。生徒たちはこれまで漠然としたイメージであった電流をしっかりと理解することができ、積極的に測定や計算に取り組んでいた。しかし、本研究に充てる授業時数が少なく、内容を体験させることにとどまり、定着させるには至っていない。特に今年度は2回目の実験時間が1時間のみとなり、より効果を上げるためには、もっと多くの授業時数が必要だと考えられる。非オーム抵抗の実験では大きく値が変化する範囲がどのあたりか実際の実験で確かめることができ、教科書に出てくるグラフの理解が深まったと感じられた。

## (2) 化学分野「物質科学」

### 1 仮説

課題研究については、生徒の興味関心を重視しながら実験方法や結果考察のまとめ方などの指導・助言を行い、生徒自らが率先して積極的に研究するだろうと予測できた。分光光度計を用いた分析や温度・濃度による溶液の色の変化などに関心のある生徒が集まり、野外で使用できる簡易分光光度計の開発や水溶液のクロモトロピズムの研究に取り組むことが生徒にとって最適の素材だと予測した。高大連携については、校内で行った実習に関して徳島大学側より教科書に出てくる定性実験の提案があり、数ヶ月前の実験を思い出しながら理解を深めることは、実験研究の面からも受験対策の面からも生徒が興味関心をもち効果的であろうと予測した。徳島文理大学で行った実習では薬学という実用の部分で化学の知識がどのように利用されているか知るのに大変効果的であり、理学部の基礎研究と工学部の応用研究の両方の要素をもつ薬学部での実習では、進路指導の面でも効果があると予測できた。

### 2 研究内容・方法・検証

#### 〈研究内容・方法〉

課題研究については、以前に本校で購入し型番が古くなった紫外可視分光光度計を改良して、気軽に野外へ持ち出して光度を測定できるような機器を開発することにした。毎日遅くまで居残ってセルをセットする部分を改造して遮光性能を高めたり、発光については安定した出力が出るように工夫した。一方で、塩化コバルト溶液を用いたクロモトロピズムに何らかの法則があるのではないかと、何十回も実験を行って検証した。専門的な分野については徳島大学や徳島文理大学の協力を仰いだ。また、研究成果をSSH生徒研究発表会や学生科学賞に応募した。高大連携については、校内では遷移元素の定性実験の再実験と追加実験を用いて、反応機構の理解や条件設定について学んだ。さらに、高校では学ばない範囲について追加知識を得るための講義があった。校外では、大学に出向いて様々な実験を行いながら有機合成の手法を学び、薬学部とその研究などについても説明があった。

#### 〈検証〉

課題研究に関して、時間がかかる実験や工作が多い割に成果がなかなか出ないということで、モチベーションを保つのが辛かったようである。また、互いにある程度協力できていたものの各自の都合が合わなかったため、単独で居残って黙々と実験せざるを得なかったこともあった。しかし、地道に研究を続けたことによりSSH生徒研究発表会で好成績を取めることができ、分光光度計の機器開発については最優秀賞を頂くことができた。さらに、学生科学賞の中央審査に出場し、2日間に渡ってブースにて成果を発表した。その結果、全日本科学教育振興委員会賞を受賞することができ、ISEF2020への派遣が内定するなどの高評価を得ることができた。

高大連携では、遷移元素等について復習でき理解が深まったと感じられた。また、指導者としても授業とのリンクということで情報交換や実験準備など大学と巧く関われたと思われる。薬学部での実験では、施設の整ったところで大勢のスタッフに見守られながらの有機合成を行うことができ、「薬学」への具体的なイメージが持てたとのことであった。大学との情報交換で、学生が校外実習でいない時期であったため課題研究の研究協力などもしやすいなどの情報も得られた。以上のことから十分に期待した効果が得られたと考えられる。

## (3) 生物分野「生命科学」

### 1 仮説

21世紀は生命科学の時代といわれる。そこで高等学校の教科書よりもさらに掘り下げて講義や実験・実習を行うことにより、生命科学に対する興味・関心を高めることができると考えた。また、高大連携によりどのような場面で研究が生かされているのかを知ることで、生命科学の研究にさらに意欲を持たせることができると考えた。今年度の校内の授業では、今まで受けた授業内容が、どういった実験をすると証明できるのかを考えさせ、検証させた。高大連携講座においては、酵素の反応速度を吸光度計の利用により求めることや、今後くる食料難の時代を生き残るために、新しい食材を開発している現場の訪問・講義を設定した。そして以上の実践により高校と大学の接続を円滑に進めることが期待される。



## 2 研究内容・方法・検証

### 〈研究内容・方法〉

1) 今回は通常のカタラーゼの実験を利用し、今まで授業で習った酵素の性質を証明するための実験計画から考えさせた。自分達の予想と異なる結果がでた場合は、その原因を班全員で考察しあい、再度実験をやり直した。また、生物の分野でも、ものづくりの重要性を体験を通して認識してもらう目的でペットボトルを再利用した手作り顕微鏡の作成を行った。身近なものでも、市販の光学顕微鏡と同様な細胞像を観察できることに驚きを感じ、さらに生物への興味・関心を高めた。

### 2) 高大連携

①酵素による化学反応を目で見よう（徳島大学生物資源産業学部・中村嘉利教授）

②コオロギの食用化・学部紹介（徳島大学生物資源産業学部・三戸太郎准教授）

### 〈検証〉

課題研究のまとめや高大連携の授業に時間をとったこともあり、1)の校内における講義や実験・実習についてはあまり時間をかけることができなかった。今年度の生徒は、非常に意欲的な生徒が数多く見られ、特に酵素の性質を証明する実験を組み立てるといった課題においては、班員で議論を出し合い、全員が作業分担し検証していくという姿がみられた。予測と違った結果がでた場合も、教科書やインターネットを活用して調べ再度検証するなど、大学で研究をする土台ができているのを感じた。生徒の感想も、自分達で実験計画を立て証明するといった実験は今までしたことがなく、非常に面白かったといった意見が多かった。班員で協力して進める姿に、2年次での課題研究の成果が現れていると感じた。

2)については、昨年度新設された徳島大学生物資源産業学部で講義を受けることができ、授業内容はもちろんながら、生徒の関心が高い地元大学について知ることができた。酵素反応の実験では、吸光度計を使って授業で習ったグラフを実際に書くといった内容であったが、なかなか教科書通りにはいかず、実験のこつや難しさを感じたようである。両者とも現役の大学生や院生にお手伝い頂き、生徒達も質問をするなど、大学の研究と同時に、大学生のイメージも掴んだようである。受験には直結していなかったものの、アンケートによる満足度も高く、研究への興味・関心は喚起できたと考えている。

## （4）地学分野「地球・天体科学」

### 1 仮説

本校の応用数理科は地学の学習をする機会がない。そのような生徒に対して、地学は身近な学問であること、科目横断的な科目であることなどを目的に実習を行う。今回は岩石・金属の密度測定を行う。今回の実習から、地学への理解や関心を深めること、レポート作成能力の向上や実験結果から考察する力の向上を期待する。

## 2 研究内容・方法・検証

### 〈研究内容・方法〉

#### 密度測定実習

岩石（花こう岩・はんれい岩・玄武岩・チャート・砂岩）と金属（鉄製のボルト）を使い、アルキメデスの原理を用いて各物質の密度を測定する実習を行った。また、その測定結果より、地球の層構造や地球の平均密度についての考察を行った。今回は、①密度の測定方法について理解できているか、②各物質の密度測定の結果から地球の層構造について考察できるか、③地球の平均密度について計算できるかということの評価の観点とした。

### 〈検証〉

密度測定の方法・手順を理解し、的確に密度測定を行うこと出来た。3年生は1年以上に渡り、課題研究を行っており、実験の手法やレポートの作成方法などについては馴れているように感じた。また、実験を複数回行うなど、実験の再現性についても確かめており、実験についての一連の流れが身につけていると感じた。普段、岩石を触ることがない生徒にとって、「密度」という目的で岩石に触れながら実験を行えたのは、地学分野についての興味を高めるきっかけになったのではないかと考える。

## I・II-④ 普通科「探究」・「総合的な探究の時間」

### 1 仮説

本校はSSH指定を平成15年度より受けるが、応用数理科を中心に取り組んできた。そこで、普通科においても「課題研究」の手法を取り入れることにより、全校生が主体的な学びや思考力を身につけることができると考え、実施することとした。平成30年度より、普通科において「総合的な学習の時間」を「探究」という名称にし、課題研究の手法を取り入れている。本年度は1年次を「総合的な探究の時間」、2年次を「探究」とし取り組んでいる。応用数理科の課題研究の手法を取り入れることにより、普通科においても探究活動を深めることができる。

### 2 研究内容・方法・検証

#### 【1年次】

自己を深く見つめるとともに、自らの興味・関心に基づいて様々な社会に存在する課題や問題を学ぶ中で、問題の本質が何かを理解し、確かな課題意識や問題意識を持つ。そして自己と社会との接点を認識し、自らの将来像を考えるという年次目標を立て実践した。

月	実施予定時数	単元名（予定時数） 主な学習活動	週時程外の実施方法	指導形態・評価など	他教科等との関連	
4月	2	<b>「探究」ガイダンス</b> ・学習ガイダンス(1) ・3年間の活動計画・目標を知る(1)	期末考査後特別時間割(3)	観察による評価 (話し合いの様子) <b>【C】</b>	「国語」 レポート指導	
5月	3	<b>ジェネリックスキルの測定①</b> ・PROG-H リテラシー(1) ・PROG-H コンピテンシー(1) ・R-CAP, LEADS(1)				
6月	4	・自己の興味・関心、適性を知る(1) ・「自分らしさ」について考える(1) ・「将来の自分」をイメージする(2)		制作物による評価 (レポート) <b>【D】</b>		
7月	3(3)	<b>学問のパノラマ</b> ・学びみらいPASS解説会(1) ・学部・学科ガイダンス(2)		外部講師招聘		
9月	3	<b>「探究」イントロダクション</b> ・講演会(探究手法、事例)(2) ・探究のサイクル(1)		外部講師招聘		
10月	4	<b>ミニ課題探究①(城南高の課題を探る)</b> ・シンキングツールの活用(1) ・課題設定、情報収集、情報分析(3) ・プレゼンテーション(1)		観察による評価 (話し合いの様子) <b>【A】【C】</b>		
11月	4	<b>知のフロンティア①</b> ・講演会(探究事例)(2) ・振り返り(1) <b>知のフロンティア②</b>		外部講師招聘		
12月	4(2)	・SDGsとは?調べ学習(2)		制作物による評価 (ポスター) <b>【D】</b> ・観		家庭科

1月	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ポスター作成(1)</li> <li>・プレゼンテーション(2)</li> </ul> <b>ミニ課題探究②(SDGsの旅)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・世界の国々の課題に気づく(2)</li> <li>・情報の整理(1)</li> </ul>	期末考査後特別時間割(2)	察による評価(発表)【C】	公民科
2月	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>・プレゼンテーション(2)</li> <li>・2年の「探究発表会」を聴く(1)</li> </ul>	学年末考査後特別時間割(2)	制作物による評価(ポスター,ポータルフォリオ)【D】・観察による評価(発表)【C】	
3月	2(2)	<b>「課題探究」へのアプローチ</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・イメージマップの作成(2)</li> </ul>			
実施予定時数の計		35(7)			
評価の観点		単元の評価規準			
よりよく問題を解決する資質や能力【A】		①社会問題を自らの生活と関連づけて考え、問題解決のために主体的に取り組んでいる。 ②学習活動で得られた情報をもとに、自己の考えをまとめている。 ③情報や資料を収集・分析し、考察を深め、効果的に表現している。			
学び方やものの考え方【B】		①自ら問題を見つけ、論理的に考え解決している。 ②適切な情報を選択し、活用する力を身に付けている。 ③考えたことや調べた事を文章にまとめる力を身に付けている。			
主体的、創造的、協働的に取り組む態度【C】		①当事者意識を持って主体的に学び、考え、行動している。 ②他者を受け入れ尊重し合う姿勢を身に付け、他者と協働しながら問題を解決している。 ③プレゼンテーションのスキルを身に付けている。			
自己の在り方生き方【D】		①生徒の自己理解や進路意識が深まっている。 ②自ら目標を設定し、進路実現に向けて計画的に行動する力を身に付けている。			

1 学期当初にジェネリックスキルの測定のために河合塾の学びみらい PASS を活用した。2 年次の 3 学期の同測定を行い、スキルの変容を客観的に分析する。2 学期は探究手法の獲得を目指し、外部講師による講演会を実施した。SDGs の視点を取り入れることで、探究と社会、そして自己との結びつきを意識した問い立てを行った。3 学期は、まとめとして「SDGs の旅」と題し、各国の民族問題等について調べ学習を行い、諸問題に対し自らの解決法を示し、プレゼンテーションを行った。評価についてはポートフォリオを主とし、各活動のレポートを作成し、それをファイルに記録していくといった形式にした。プレゼンテーションにおいては、自己評価と他者評価を次のルーブリックを用いて実施した。

2019年 月 日 ( )	HRNO
<b>講演会</b>	氏名
	場所
講演会・集会名	
講演者	
<b>リテラシー&lt;知識を活用して問題を解決する力&gt;</b>	
情報収集力	読解力
対人基礎力	読解力
対自己基礎力	読解力
対課題基礎力	読解力
対情報基礎力	読解力
対社会基礎力	読解力
講演の内容(メモを取りながら話を聴きましょう)	
わかったこと	疑問に思ったこと
講演内容のまとめ(メモの内容から重要な点を文章でまとめましょう。)	
講演を聴いて自分が考えたこと・感想を書きましょう。	



方を考え、自らの進路の方向性を確かなものとするという年次目標を立て実践した。

月	実施予定 時数	単元名 (予定時数) 主な学習活動	週時程外の 実施方法	指導形態 ・評価など
4月	1	「探究」ガイダンス ・1年間の活動計画・目標を知る ・自己の興味・関心、適性を知る		
5月	3	探究テーマ設定 マインドマッピング		制作物による評価(ワークシート) 【D】
6月	6	「探究」プロジェクト① 講師による講演会(探究の方法・レポート作成方等) ↓ (活動)調査・情報の収集・整理・分析	期末考査後特別時間割(2)	観察による評価(話し合いの様子) 【C】・制作物による評価【B】
7月		↓ ・フィールドで中間発表会・相互評価		
8月		インターンシップ・聞き取り調査等 各自でテーマに沿った調査を行う。 レポート等にまとめ9月初めに提出		
9月	11	「探究」プロジェクト② ※各フィールドにて外部講師を招聘 ・課題を再考・アプローチ		制作物による評価(レポート)【D】
10月		↓ ・情報の収集・整理・分析・まとめ		
11月		↓ ・レポート作成		観察による評価(話し合いの様子) 【A】【C】・制作物による評価 【B】・観察による評価【発表】
12月		↓ ・フィールド発表会	週時程日特別時間割(2)	
1月	3	レポート(論文)作成・入力 ※各自レポート用紙10枚 (2月4日提出締め切り)		制作物による評価【D】
2月	3	「探究」のまとめ ポートフォリオ		
3月	1		学年末考査後特別時間割(1)	制作物による評価(ポートフォリオ)【D】
評価の観点		単元の評価規準		
よりよく問題を解決する資質や能力【A】		①社会問題を自らの生活と関連づけて考え、問題解決のために主体的に取り組んでいる。 ②学習活動で得られた情報をもとに、自己の考えをまとめている。 ③情報や資料を収集・分析し、考察を深め、効果的に表現している。		
学び方やものの考え方【B】		①自ら問題を見つけ、論理的に考え解決している。 ②適切な情報を選択し、活用する力を身に付けている。 ③考えたことや調べた事を文章にまとめる力を身に付けている。		
主体的、創造的、協同的に取り組む態度【C】		①当事者意識を持って主体的に学び、考え、行動している。 ②他者を受け入れ尊重し合う姿勢を身に付け、他者と協働しながら問題を解決している。 ③プレゼンテーションのスキルを身に付けている。		
自己の在り方生き方【D】		①生徒の自己理解や進路意識が深まっている。 ②自ら目標を設定し、進路実現に向けて計画的に行動する力を身に付けている。		

1学期は「探究」ガイダンスを実施し、徳島大学の先生より、なぜ今探究活動を行うのかを講演して頂いた。新しい時代に必要となる資質・能力を育成するために必要であり、「ものづくりの探究活動」「観察の探究活動」などをご紹介して頂き、考える過程が大切であると話して頂いた。探究活動を「課題設定」「情報の収集」「整理・分析」「まとめ・表現」の4つに整理し、まずはマインドマッピングを利用し、自分で探究テーマを見つけることからスタートした。生徒はテーマを決めることが大変そうであったが、教員との対話や文献を読みながら、自分の興味について考え、設定していった。次に情報の収集にあたっては、インターネットを利用してよいが、信頼できるサイトから集め

ることや、できるだけ本を読んで情報収集して欲しいと指示した。その間、各フィールドにおいて探究テーマのヒントとなるように、各先生方をお招きし講演して頂いた。農学分野では、県の農林水産総合技術支援センターの研究者さんに来て頂き、徳島の農業の現状について話して頂いた。現状を知ることにより、新たな疑問が生じた者もいたようだ。また、各フィールドで中間発表を行い、全員に発表してもらった。中間発表から感じたことは、初めてのことでどの生徒も情報収集にとどまっておらず、整理・分析ができていない上表現が下手な所が目立ち、その改善を踏まえて最終レポート作成に臨んだ。中間発表を行って一番よかった点は、自分の探究課題への理解力不足や、友人の発表する姿から、自分の探究活動をもっとよいものに変えていきたいと生徒が思ったことだ。中間発表後の生徒の探究への取り組みは、全員がより真剣になったと考える。自ら学び、自ら考えた結果だといえる。

評価については、次の2つについて行った。

(1) 自己評価・・・毎時間に行った学習内容において、自己評価（A～D）をつける。

(2) 教員による評価・・・表に記載の通り

自己評価を行うことにより、自分達の探究活動の進め方や次の時間への課題が明確になり、自分達の取り組むべき内容を考える良いきっかけになったと考える。しかし課題も残った。初めての探究活動ということもあり、教員間の共通理解が不十分で、フィールド間で差があったことは否めない。来年度はこの共通理解を深める機会を増やすことで改善できると考えている。基本的な探究の進め方、発表の仕方、論文の作り方などに関する研修を取り入れ、研究を進める体制作りが必要である。これは、今まで長年培ったSSHで学んだことを、全校体制にうつすことで可能になると考えたが、時間数の関係からそれをもっとコンパクトにしなければならないことを学んだ。今後も、全教員に校内の課題研究発表会などをアナウンスし、積極的に参加してもらい、全教員が自らも学び指導していける体制作りを目指すことが、SSHの全校的な取り組みに繋がると考える。

### 3 1年時における探究活動の検証

現2年生が1年生時に1年間行った探究の授業を通してのアンケート結果（資料参照）である。

1年間の学部調べ・ビルドアップ徳島といった探究活動においては、小論文を書く、講演会を聴くといった活動より、主体的に取り組めたと満足している生徒の割合が高い。

初めての調べ学習であったため、かなり悪戦苦闘をしている班もあったが、自ら取り組んでいこうという姿勢が少しずつ向上してきたように思う。特に全員の前でプレゼンをした後は、どの班も改善がみられ、より積極的な姿勢に変わっていった。探究活動において何の力を身につけましたかという問いでは、次の上位順となった。チームで協力する力（54.2%）、自分の考えをまとめる力（50%）適切な情報を集める力（49.2%）であった。しかし、情報を分析する力（29.7%）、論理的に考える力（12.3%）とかなり低い結果がみられた項目もあり、これらすべての力を一年間で身につけるのは難しいと考えられる。1年生においてまずは「情報を集め、自分の考えをまとめる。協力する。」という第一段階、続いて「集めた情報を分析し、相手に伝わる論理的な文章・プレゼンで紹介する」と段階的に考えていく必要がある。また、どの学年においても発表をさせ、相手に伝えるという行動が、自分たちの意欲向上につながっていると考えられる。

## I・II-⑤ 数学分野

### 1 仮説

理数系能力の向上を図るためには、理科に必要な数学的知識や考え方を効果的に身につける必要がある。1年生において学校設定科目「数理科学」を設け、高等学校の理科を学ぶ上で必要な知識を習得し、日常に潜む数理について触れる。問題解決において、単に公式や定理にとらわれるのではなく、多角的に解決方法を考え、その過程を論理的に表現することで、数学の有用性を理解できるとともに、課題発見能力や問題解決能力を身につけられると考えた。

### 2 研究内容・方法・検証

理数系能力の向上「数理科学」～理科に必要な数学的知識や考え方～



1 学期『日常に潜む数理』

2 学期『データの分析』

3 学期『指数・対数の活用』

「教科書を読む」ためには、当然ながら文字や数式を言語として活用できるスキルが必要である。授業やアンケート結果から、この当たり前のことがいかに重要であるかがわかった。生徒は、その知識があると発表も堂々で行うことができ、日常生活における事象を数理的考察・解決に意欲的な姿勢が見られる。今後は、論理的思考を培うための教材開発・授業改善に努める。また、「データの分析」からより発展的な内容や課題研究に向けたデータスキルの育成、数学・理科を教科横断的に学習していくための「指数・対数の活用」を活かし、今後取り組む実験への準備を行いたい。2年生での学校設定科目「理数数学特論」では、より数学的な視点からの体系化を図りたい。

#### <参考資料>年間授業計画

1 学期	授業・活動内容	2 学期	授業・活動内容	3 学期	授業・活動内容
第 1 回	課題①素早く計算する	第 1 回	度数分布表とヒストグラム	第 1 回	指数とその計算
第 2 回	筆記体、ギリシャ文字を学ぶ	第 2 回	代表値	第 2 回	累乗根
第 3 回	課題②半分に分ける	第 3 回	5 数要約と箱ひげ図	第 3 回	指数関数のグラフ
第 4 回	課題③紙の形の秘密にせまる	第 4 回	分散と標準偏差	第 4 回	指数と対数
第 5 回	三平方の定理を振り返る	第 5 回	変数変換による平均値・分散・標準偏差の変化	第 5 回	対数関数のグラフ
第 6 回	三角比とは～sin, cos, tan～	第 6 回	散布図	第 6 回	学年末考査
第 7 回	課題④校舎の高さを測ろう (フィールドワーク)	第 7 回	相関係数		
第 8 回	課題④校舎の高さを測ろう (発表)	第 8 回	問題演習		
第 9 回	期末考査	第 9 回	期末考査		

## I・II-⑥ Science English

### 1 仮説

現在の科学に関する論文は、ほぼ英語で書かれており、もはや英語運用能力なくして科学的研究はほぼ無理に等しいといっても過言ではない。さらに、「読む」という能力だけでは国際的な研究ができず、コミュニケーション及びプレゼンテーション能力も要求されているということは周知の事実である。では、高校生の段階でどの程度の英語力が必要となるかということについては、生徒の英語力を「比較的簡単な科学的内容の発表を行い、意見交換ができる」「英語を母国語とする諸外国の中学高校の教科書が理解できる」というレベルまで高めれば、大学進学後における研究活動への移行がスムーズになると考える。

本校の学校設定科目である「Science English」では、外部講師や本校 ALT, SSH 非常勤講師による授業を実施することで、専門用語の習得やコミュニケーション能力の実践的な英語力の習得を図っている。また、レポートやプレゼンテーションを英語で行うために、科学を英語で学ぶという興味も高まるものと予想される。

### 2 研究内容・方法・検証

〈研究内容・検証〉

1年生の Science English I の授業は英語科教員1名とネイティブの教師（JET プログラムによる英語指導助手と SSH 事業費で雇用した英語の非常勤講師）のペアを配置し、理科教員のサポートを加えて"English Presentation"の基本的スキルを学ぶ授業を実施した。授業で扱った内容は以下の通り。

○自分の故郷(hometown)についてのスピーチ ○造岩鉱物の観察, 科学系専門用語(technical term)の学習 ○自分の行ってみたい国についてのスピーチ ○アメリカ研修で使える買い物の表現 ○自分の売りたい商品についてのスピーチ ○英語を用いての科学実験 ( The Paper Falling / The Marshmallow Challenge)

2年生の Science English II の授業では1年次の入門編を踏まえて、より本格的な内容を本校の理科教員1名及び英語科教員1名、ネイティブの教師2名で実施した。1年次に比べると内容はより専門的になったが、具体的な例を用いての事前学習をし、理解につなげていった。各学期で実施した主な内容は以下の通り。1学期は科学論文を書く際の基本的な手順を学ぶ例として、細菌実験(Bacteria Experiment)を行った。具体的には、校内の様々な場所から4カ所選んで細菌を採取し、それを培養した結果を英語でレポートにまとめた。実験の意義→仮説→方法→結果→考察の順で内容をまとめ、グラフや絵を使用して実験結果を伝えるなど、論文を書く上で必要になるスキルを学んだ。



1学期後半は、英語で論文を書く上で背景(Background)から始まり、考察と結論(Discussion and Conclusion)まで、どのような構造で書くかを各セクション1～2時間程度かけて学んだ。どのセクションでも、最初にレクチャーを受け、最後に簡単な論文やエッセイを参照して、自分で結果や考察を書いた。2学期前半には、より複雑な実験内容と、そのまとめ方について知るため、DNA抽出実験を行った。最初に生物の教員から、DNAの構造とそれを観察するための仕組みや手順についてレクチャーを受け、実験に臨んだ。唾液中にコンタクトレンズクリーナーの酵素とエタノールを加えて、抽出したDNAを観察した。考察と結論の書き方に焦点を当て、英語でレポートにまとめた。具体的には、どうしてその結果になったのか、Future planは何かまで書くよう指示した。2学期後半には、サイエンスダイアログ(世界各国より日本の大学・研究機関へ滞在している外国人研究者に講義をし



てもらい世界で活躍するための科学力や視点を養う目的で行われている)を利用し、神戸大学理学研究科から来校された Hanggara SUDRAJAT 博士(インドネシア出身)の講義を受けた。光触媒 (Photocatalyst) に関する研究の歴史とその実用化について、質疑応答を含めて2時間の講義だった。実用化における問題点や、光触媒を調べるきっかけを生徒が積極的に英語で質問する様子が見られた。3学期には、課題研究内容の要旨 (Abstract) を作成し、パワーポイントを用いての英語の口頭発表を行った。英語での質疑に対し、殆どのグループが英語で答えている姿が見られた。3学期の最後は、凝固点降下 (Depression of freezing point) に関する実験として、アイスクリーム実験をした。アイスクリームを凍らせるのに、氷にどの薬品を入れれば一番凍るか、どうしてそうなるのかをレポートにまとめた

3年生の Science English III の授業では2年次の課題研究の内容を英語で論文にまとめる事を目的に、本校の理科教員1名及び英語科教員1名、ネイティブの教師2名で実施した。研究動機から実験方法、実験データの分析など論文制作における順序立てをきちんと行い、先輩の論文を研究することでスムーズに英語に訳すことで技術を学ぶことができた。最終的には日本語での論文のアブストラクトにあたる部分を作成して、自分の研究を簡単な英文で説明することができた。

#### 〈検証〉

Science English I の授業全体を通して、英語でプレゼンテーションを行うことは、ほぼ全員にとって初めての経験だったと思うが、ALT とコミュニケーションを図りながら、楽しんでパワーポイントを作ったり、原稿を考えたりする姿が見られた。パワーポイントの作成もほぼ初心者であったが、友達や ALT に聞いたりして、工夫して作成する姿が見られた。1学期に実施した「自分の故郷についてのスピーチ」では英語のプレゼンテーションの3つの柱①Introduction ②Body ③Conclusion を ALT から教わり、その流れに沿って考えることをまず身につけることができた。2学期の「自分の行ってみたい国についてのスピーチ」では、1学期よりも原稿を見ることが少なくなりアイコンタクトがきちんとできる余裕が見られた。英語による授業は普段のコミュニケーション英語 I でも実施されているが、Science English I では、ALT と SSH 非常勤講師2名の手厚いサポートがあり、生徒自身も英語で話そうという姿勢に繋がっている。また、2つの科学的実験を行った。1つは、1枚の紙とセロハンテープを用いて自由な形を作り、①落下時間の長さ②対象物に当てる確かさを競う実験である。もう1つは、20本のパスタ、ひも、ガムテープでタワーを作り、その上にマシュマロを置くというもので、高さを競い合った。

課題としては、英語で表現する力が十分でないということだ。どうしても、日本語で考えてから英語に直すので、もとの日本語が難しく英語に直せず、翻訳機能に頼ってしまうことだ。日本語から英語に直すのに時間がかかってしまうので、コミュニケーション英語の時間でも、英語を使って自分のことを表現する機会を与えたい。また、応用数理科から33名のアメリカ研修の参加があり、普通クラスの生徒も含めて、1班5~6名で日本に関するプレゼンテーションを行った。10月末から準備に取りかかり、忙しい中よく準備をしたと思うが2人の ALT が訂正・アドバイスしてくれたものを生徒達が発表するのに精一杯になってしまったというのが反省点である。これから ALT と SSH 外部講師、英語科教員で協力して生徒が英語で理解できるようにサポートしていき、また理科の教員とも協力しながら生徒がもっと科学英語に対し興味・関心をもてるようにしていきたい。授業を通して英語のレベル向上と科学分野への興味をさらに高められるように、今後も授業内容に工夫を凝らし、改善を重ねながら内容をより充実させていきたい。

Science English II において、年間を通して感じた課題として、以下の2点が挙げられる。1点目は、生徒の科学英語に関する理解度は高まっているが、肝心の科学への理解度が不十分である。特にレポートやプレゼンテーションをまとめる際に、専門用語 (technical term) を多用してしまい、読み手や聞き手にとって分かりづらいものが多かった。難解な内容をシンプルな英語で説明できるよう、科学の基礎的な概念の理解度を高める必要があると感じた。2点目は、英語によるプレゼンテーションの機会が、3学期の1回しか無いことである。1年次は身近な話題でプレゼンテーションを数回行

ったが、そこから英語で発表をする機会が無いままに3学期の発表を迎えてしまうのが現状である。少なくとも1回以上は、科学的な内容について英語でプレゼンテーションをする機会を与えるべきだと感じた。

【例：Worksheet（自分の故郷）①②，ポートフォリオ】

**Hometown Speech Example**

**Introduction.** Have you ever been to Hawaii? Hawaii is a group of islands in the middle of the Pacific Ocean. Many famous Japanese people go there for their weddings. Today I'm going to talk about things you can see in Hawaii, things you can do, things you can eat and how to get there.

**Things You Can See (1点目)** In Hawaii, you can see a lot of beautiful nature. If you go to Kilauea, you can see volcanoes erupt. Actually, Kilauea is the most active volcano on Earth. You need to be careful when you go there, but it is very impressive.

**Things You Can Do (2点目)** When you go to Hawaii, you should go scuba diving. This is when you go into the ocean with a special suit so you can see fish and other sea animals. Hawaii has many interesting creatures like turtles and dolphins, so you should try meet them.

**Things You Can Eat (3点目)** Have you ever had spam musubi? It is like Japanese sushi but with pork instead of fish. It is very popular in Hawaii and you can buy it in every convenience store.

**How to Get There (4点目)** Finally, I will tell you how to come to Hawaii. There are flights that go to Hawaii every day from Kansai and Narita Airports. Many Japanese people like to go to Hawaii in summer and near New Year's Day, so tickets are more expensive then. The cheapest tickets are in autumn.

**Conclusion** If you have the time, you should definitely come to Hawaii. In this speech, I told you about things you can see in Hawaii, things you can do, things you can eat and how to get there. Please remember these things when making your travel plans. I am sure you will love Hawaii!

**"My Hometown" Speech**

Name: \_\_\_\_\_ Hometown: Tokushima

**Introduction:** Do you know Sushiro? My hometown is Sushiro. Sushiro is east of Tokushima city hall. It is famous for AEON.

**Body:** Today I'm going to talk about things you can see, do, and eat in Sushiro and how to get there.

<b>Things You Can See</b> There is Shirasagichashi near Sushiro. If you go up to the bridge, you can see beautiful sunrise and sunset.	<b>Things You Can Do</b> So, you can enjoy cycling.
<b>Things You Can Eat</b> By the way, do you know Toyotomi? You can drink delicious coffee and toast there.	<b>How to Get There / How to Move Around</b> Finally, I will tell you how to come to Sushiro. There are buses that go to Sushiro from Tokushima station. And you can get there by bike.

**Conclusion:** Because I want you enjoy cycling. And enjoy eating. Don't forget to go to Starbucks cafe.

② You should go to Toyotomi coffee.

And go cycling to Shirasagichashi.

③ I want you to come Sushiro. Thank you for listening.

**Science English I 活動内容と自己評価**

活動日	活動内容	コメント・感想	評価	資料番号
4月12日(木)	ホムロン紹介	自分の紹介は、4月12日に発表して、発表の準備ができた。	A B C	0
4月26日(金)	紹介文の作成	文を自分で考え、作成した。	A B C	0
6月7日(金)	"	紹介文を完成させた。	A B C	1
6月21日(金)	スピーチ	自分の前では発表するのとは、緊張した。	A B C	2
6月28日(金)	スピーチの仕方	強調するところ、上手に話した。	A B C	3
9月10日(金)	自分の紹介の復習	自分の紹介の復習をした。	A B C	4
10月11日(金)	国・発表(プレゼン)	自分の発表を、発表の準備ができた。	A B C	4
11月1日(金)	スピーチの復習	自分の発表の復習をした。	A B C	
11月29日(金)	発表	自分の発表を、発表の準備ができた。	A B C	
12月15日(金)	Sales Presentation	自分の発表を、発表の準備ができた。	A B C	5
1月10日(金)	発表の仕方	自分の発表を、発表の準備ができた。	A B C	
1月24日(金)	Sales Presentation	自分の発表を、発表の準備ができた。	A B C	
1月31日(金)	"	自分の発表を、発表の準備ができた。	A B C	
2月7日(金)	" (ポートフォリオ作成)	自分の発表を、発表の準備ができた。	A B C	

## I・II-⑦ 大学関係者等による実験・実習・講義等の実施

### 1 仮説

本年度は、昨年度に引き続き過去の連携先との関係を継続した。高大連携講座では、最先端の研究や大学での学びなどの内容の他、研究についての根本的な考え方、研究や発表を円滑に行っていくためのスキルなどについて、大学などの研究者の方から直接学ぶ良い機会となっている。このような講座を通して、生徒に研究することについてのスムーズな導入を行い、課題研究の円滑な進行と将来の研究者としての進路選択を促す一助になっている。また、課題研究への協力要請のときも生徒にとって初対面ではなく「興味深い実験でお世話になっている先生方」なので質問等がしやすく、研究成果にも効果があると考えられる。また、大学独自で行う公開講座（夢化学2 1等）にも積極的に参加する生徒が出てくる要因の1つになっていると思われる。

### 2 研究内容・方法・検証

過去の成果をふまえ、生徒にとって効果の高いと考えられる講座を中心に展開した。大学側と十分に事前連絡を取り、その講座の内容についての細かい確認を行い、必要に応じて事前、事後指導を充実させた。1年次の課題研究へのアプローチとなる講座については、課題研究の目的・手法・変数などの基本的内容や、研究者倫理に関する内容、また課題研究テーマ設定に関わる内容についての講義を行っていただいた。2年次は、関西方面への県外研修を中心に行った。3年次は、大学や将来の進路希望を見据えて選択制の講座とした。

#### 〈検証〉

これまでと同様に各講座とも一定の成果をあげた。特に科学・研究についてデータ分析についての講座や課題研究テーマに関する講座は大変好評で、生徒の意欲や基礎知識の獲得に大きな効果があったと考えられる。また、これらのつながりにより今年度も課題研究チームの一部が高大連携講座でお世話になっている大学の先生からご指導をいただくことができた。一方で、内容の充実や事前や事後指導の充実については、さらなる改善と大学側とのより強い連携が必要と思われる。高校が求めるものをよりの確に大学側へ伝えていくことの重要性を感じた。その点で進展があれば、「Science Introduction」など授業との連動性をさらに高めることが可能になるであろう。また、高校としては予算面で厳しい高価な薬品を使わせて頂いたり、管理が大変な機器も使わせて頂けることでとても助かっている。また、大学の先生が高度な内容を高校生にもわかるようにと説明や提示の仕方を工夫しているのを横から観察できることは、我々教員にとっても良い研修にもなっている。さらに、専門外の内容について質問できて教材研究を深めるのにも役立っている。

### (1) 物理分野

#### 1 仮説

生徒が大学の先生方の講義や実習を受講することにより、大学の高度な授業内容に触れ、自然科学に対する興味や関心・意欲を高めることができるのではないかと考えている。さらに、聴講を通して将来の進路に対する意識を高めることができるのではないかと考えている。

#### 2 研究内容・方法・検証

1) 令和元年6月18日(火)午後、ASの授業の一環で物理科学選択者を中心に16名の生徒が徳島大学理工学部情報光システムコースを訪問し、研修を実施した。光応用工学棟の中で理工学部陶山先生からコースの説明を受けた後、各研究室を見学させていただいた。大学生より研究の内容をレクチャーしてもらい、立体視の仕組みなど体験を通して理解を深めた。3Dの体験講座ではハートや月の絵をフィルムにコンパスカッターで傷をつけていき、最後に光を当てることで浮き上がる様子を観察することができた。さらに高度な絵(かなり細かいポケモン)に挑戦する生徒もおり、生徒たちは意欲的に取り組んだ。

情報光システムで研究する内容がイメージできるようになってよかったという生徒が多く、有意義な体験となった。

実験の難易度は普通であるが全員が実験に興味を抱いており、理解度や興味関心、研修への満足度は90%以上の生徒が大変大きくなったあるいは少し大きくなったと答えていたため、興味関心を高めることができたと思われる。

2) 令和元年6月25日(火)に、物理科学選択者を中心に19名が社会基盤デザインコースを訪問した。最初に地盤系実験室、コンクリート実験室、水理実験室の各施設を見学させていただいた。遠心力で経年変化を観察する施設やコンクリート破碎実験やダムを模した実験装置など大がかりな実験装置は高校では見ることができないものばかりで生徒たちは興味深く説明に聞き入っていた。建設棟に移動してからは理工学部小川先生から「社会基盤としての建築のあり方」というタイトルで、社会基盤デザインコースで何を学ぶかを産業構造の変化や建設業のあり方など様々な角度から説明を受けた。最後の懇談会では講義をしてくれた小川宏樹教授、武藤裕則学科長をはじめ本校卒業生でもある中野晋教授、広報として案内してくれた河口洋一准教授が防災や環境の観点から様々なお話をしてくださった。東北の高校生の取り組みも紹介され、社会基盤デザインへの興味を深めることができた。

実験の難易度は標準であるが研修内容への興味、実験への興味、実験の理解度や研修後の興味関心、研修の満足度で、多くの生徒が肯定的な意見を書いていたため、興味関心と知識理解を高めることができたものと思われる。

## (2) 化学分野

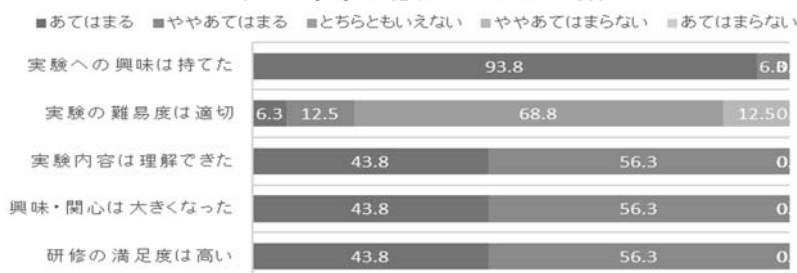
### 1 仮説

応用数理科では、学校設定科目を通じて実験実習を中心に展開する授業を展開しているが、取り上げる題材は座学での単元配置を意識したものになってしまいがちである。また、座学の授業においても、普通科との関係や大学受験を意識すると思いついた独自性を出しにくい。それに対して、高大連携事業で行われる授業は取り上げる視点が高校教員とは全く違ったものであるため、多分野にわたる知識のつながりという点での波及効果は抜群である。

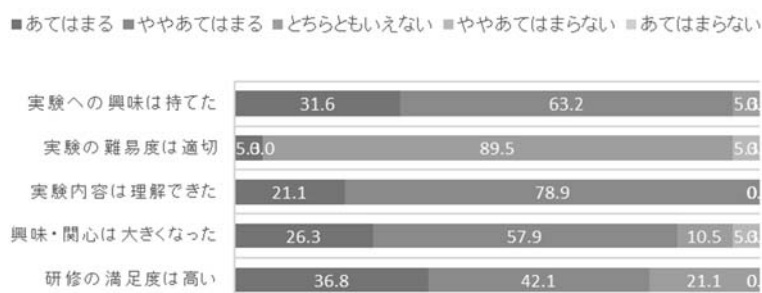
また、大学の実験室での講座は、ティーチングアシスタントとして大学生や大学院生がついてくれることで、その学生たちの姿に自分の将来の姿を重ね合わせて想像することもできる。見慣れない実験装置や壁に貼ってあるポスターが、そこが研究の最先端の場であることを物言わずアピールをしている。大学での研究生活は普通科の高校生にとってなかなか想像しにくいものがあるが、それを高校生のうちから感じ取ることができ、生徒自身が進路を具体的に思い描く何よりの助けとなる。

これらの点から、高大連携での授業の実施は、生徒たちに自らの体験をもとに進路選択を考える機会を提供できると考えられる。また、一般公開の講座とは異なり、他に気遣い無く同じ背景を持った集団としてより進んだ活動ができると思われる。

画像処理と3D映像技術  
(2019/6/18徳大308HR16名)



社会基盤デザインコースについて  
(2019/6/25徳大308HR19名)



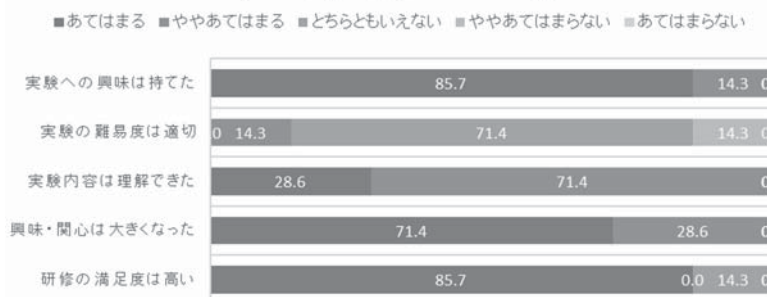
大学に出向いて相手フィールドでの体験と、来校して頂いて自分たちの持つ環境内でできることを比較することで、設備の充実等による差を考えず創意工夫した研究姿勢を養える事を期待する。

## 2 研究内容・方法・検証

1) 令和元年6月18日(火)の6・7時間目、本校の化学実験室にて3年生の選択者を対象に化学の高大連携事業による授業が行われた。

講師として徳島大学工学部の三好徳和先生をお招きし、金属イオンに関する実験を実施した。銀・銅・鉄など基本的な金属イオンに様々な試薬を適量加えて、その結果を観察した。ほぼ教科書通りの沈殿や呈色が見られたが、適量以上に加えてしまったため異なる結果が出た班もあった。放課後には他の生徒にもご指導していただき、探求の方法を学ぶことができた。

色の変化 ～様々な無機イオンの反応を学ぼう～  
(2019/6/18徳大308HR7名)

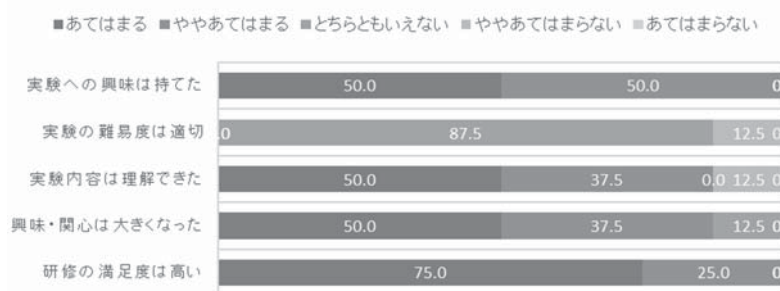


2) 令和元年6月25日(火)の午後、高大連携事業の一環として徳島文理大学薬学部を訪問した。薬学体験実験ということで、薬品分析学研究室の田中好幸先生を中心として6名のスタッフの方にご指導いただいた。

まず、大学の講義さながらに実験の基本原理の説明を受け、実験計画の立案と化合物の同定を行った。シンプルに色や臭いなどからある程度の目安を付けることができた。次は、試料を持って7階に上がり核磁気共鳴(NMR)を用いた測定を行った。強い磁場を用いてスペクトルを測り、その結果を分析した。分裂したシグナルや積分による面積から、化合物の構造決定ができた。

生徒の興味・関心により研究分野を選択させているため、高校の内容に付加する分の指導に対して生徒は関心を強めている。また、大学の先生方も親しい語り口で高度な内容をかみ砕いて説明して下さり、2年次までに関係を充分深めて当方の生徒個々についても理解して頂いているので、痒いところに手の届くような指導ができています。実際の研究者から直接指導して頂くことで、大学への期待も膨らみ進路指導にも役立っていると思われる。

ノーベル化学賞の化学反応  
(2019/6/25徳大308HR8名)



### (3) 生物分野

#### 1 仮説

大学や研究機関を訪問・見学し、そこで実験・実習を経験したり、研究者による講義を受けたりすることは、生徒にとって貴重な機会である。研究の面白さや楽しさを実感し、研究者の研究に対する態度や熱意に触れることで、自然科学への興味関心を高められると考えられ、自分の将来の進路について考える機会になるだろう。また、大学や研究機関で研究されている内容を知ることにより、人間の生活や社会でその技術がどのように役立つのか考えさせられる。一方で、大学側には高校での既習内容、生徒の興味関心、実験の技術的能力、理解力等の情報を提供し、率直に高校側の要望を伝えるなど綿密な打ち合わせをすることで、生徒の理解度や達成感の高い授業になると考えられる。

#### 2 研究内容・方法・検証

1) 6月18日(火)に徳島大学生物資源産業学部の三戸先生の研究室を伺い、「昆虫をモデルとした発

生研究と遺伝子操作技術の開発」という実験講座に参加した。三戸先生はコオロギを用いた遺伝子操作の研究をされており、クラウドファンディングによるコオロギ食用化プロジェクトなどユニークな取り組みも行われている。このような最先端のバイオテクノロジーや斬新な研究についての講義は、これから研究者を志す生徒にとって有効であると考えられる。昆虫は栄養価も高く牛よりも

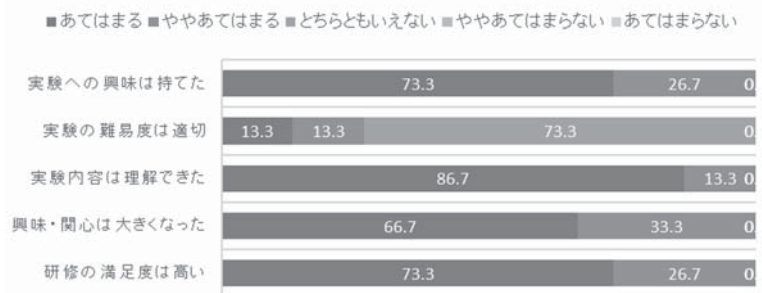
飼料が少なくすむため環境にも優しい食料であるといったイメージしやすい内容から始まり、最先端の研究内容まで徐々に深まっていく講義は大変分かりやすかった。講義後は、コオロギの培養室見学と大学院生からの研究内容についての説明を受けて、生徒たちは大変興味を持って本講座を受けていた。

研究内容への興味・関心については、「大変興味をもてた」と「まあまあ興味をもてた」が90%以上と高く、生徒の興味・関心を刺激できる内容になっていたと考えられる。また、内容の理解度についてはこちらも「大変理解できた」と「まあまあ理解できた」が90%以上とよく理解できていると思われる。昨年に引き続いての講座であるが、生徒にとって概ね好評であった。

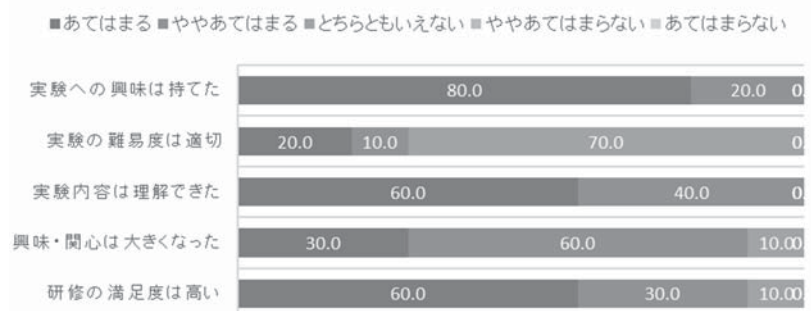
1) 6月25日(火)に徳島大学生物資源産業学部の中村先生の研究室を伺い、「酵素反応について」という実験講座に参加した。これは生命科学、生物工学分野へ興味をもつ生徒を対象にした講座で、実験および研究施設の見学を行った。中村先生から生体内の化学反応を促進する酵素の基本的な性質について説明を受けた後に、酵素による化学反応を目で確認するためβ-ガラクトシダーゼがONPTを分解してできるO-ニトロフェノールの黄色を分光光度計で測ることにより、酵素の反応速度の測定を試みた。班毎に基質濃度を変えて実験を行い、その結果を基にグラフを作成した。しかし、実際にはきれいなグラフが書けず、実験というものは多くの回数を重ねてようやく正しい結果になるというお話をして頂き、大学で研究をするにあたって大事な視点を教えて頂いた。

生徒にとって実験の難易度は普通くらいと感じており、興味・関心も充分あるようである。実験内容の理解度も充分であり、概ね実験に満足している様子がうかがえる。生物系に進みたい生徒にとりこのような機会はなかなかあるものでなく、貴重な体験ができたと考えている。

## 遺伝子組み換え・ゲノム編集について (2019/6/18徳大308HR15名)



## 酵素反応について (2019/6/25徳大308HR10名)



### (4) 地学分野

#### 1 仮説

大学・研究施設・科学館等との連携事業で期待されることとして、まず高校にはない施設設備の利用や展示物の見学が挙げられる。これらを通じて高校での学習内容の理解を深めたり、興味関心を高めたりする効果があると考えられる。次に研究者との交流や指導を通して最新の研究内容に触れることができるとともに、実験実習の技能の向上や研究に対する取り組み方を学ぶことができ、生徒の学習活動や課題研究に役立つと考えられる。こうした経験が大学への憧れとなり学習動機を高めたり、研究者と交流することで生徒の進路選択の参考につながったりすることなどが期待できる。

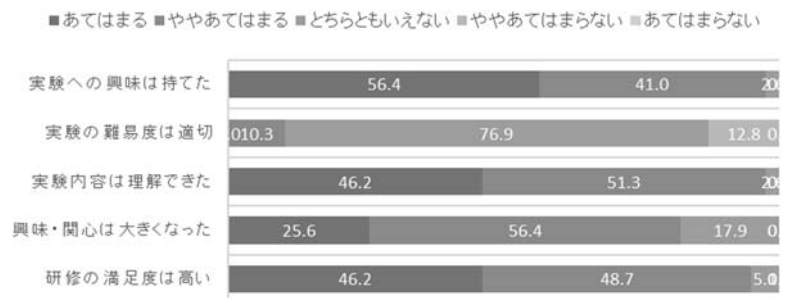
## 2 研究内容・方法・検証

令和元年 11 月に徳島大学総合科学部の村田先生をお招きして、「活断層と地震」と題した講義と現地研修を実施した。まず、11 月 15 日（金）に本校で行われた出張講義では熊本地震を引き起こした布田川・日奈久断層帯や徳島県の中央構造線、兵庫県南部地震と野島断層、東日本大震災、南海トラフ地震という 5 つの項目を中心に、豊富な写真や図を用いて様々な内容をわかりやすくレクチャーして頂いた。

11 月 22 日（金）には、応用数理科 2 年生全員で貸し切りバスで淡路島まで行き、野島断層保存館等で現地研修を実施した。行きのバス中では中央構造線や淡路島の活断層地形などの立体画像を用いて、現地では活断層露頭や震災に遭った住宅などを実地見学しながら先生にご説明をいただいた。また、震災体験館でリアルな疑似地震体験を行った。その後、明石海峡大橋の松帆アンカレッジへ移動し、震源地の明石海峡を見ながら説明をお聞きした。この研修を通して、地震災害と防災に関する知識と意識を高めることができた。

アンケート結果によると、いずれもほとんどの生徒が、講義や実験実習を通して興味関心を高めている。受験科目として地学を履修する生徒はいないが、応用数理科の生徒は基本的に理系であり潜在的に興味関心を持つ生徒は多い。そうした生徒はもちろんのこと、やや関心の薄かった生徒からも面白かった、興味関心が高まったという感想が寄せられており、生徒の知的好奇心を大いに喚起することができ大きな成果が得られたと言える。

### 野島断層保存館研修 (2019/11/22 徳島大学 107HR39 名)



## (5) その他

### 1 仮説

応用数理科に入学してきた生徒は、小・中学校において授業のほとんどを受け身で受講してきており、夏休みの自由研究など一部を除いて自発的に研究した者は少ない。そうしたなかで、本校のカリキュラムに沿っていきなり課題研究をすることになると、多くの生徒が戸惑いと不安を感じてしまう。そこで、常に研究実験を行い経験が豊富な大学の先生から話を伺うことで、生徒に研究への心構えと研究を進める上での様々な方法や手段などを教えて頂くことで、これらを通じて高校での学習内容の理解を深めたり、興味関心を高めたりする効果があると考えられる。また、研究データの整理や他者へのプレゼンテーションなど研究者としての資質の獲得も見込まれる。

### 2 研究内容・方法・検証

令和元年 10 月 25 日（金）午後、香川大学教育学部の笠先生をお招きして、課題研究に関する高大連携授業を行った。

初めに「探究活動とは何か～高校で科学する～」をテーマに、探究活動と普通の授業の違いから始まり、信頼性のある証拠、妥当性のある証拠とは何かについて、聴き手に信用してもらった証拠を示すことの重要性について説明を受けた。研究の全過程でいつも研究の見直しを心がけることが大切であると学んだ。

続いて「研究ノートについて」をテーマに、実験ノートは何故必要か、理想的な実験ノートについて、実

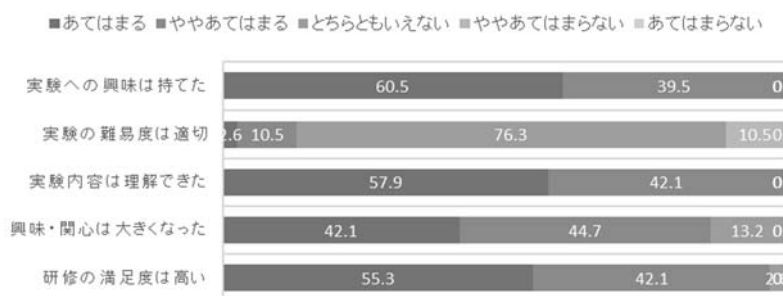


験ノートに書くべきこと、使う上での注意点を学んだ。

最後に「変数とは何か」をテーマに、「変数 (variable)」と「値 (value)」について具体例を示しながらお教えいただき、生徒にとっても、参加していた教員にとっても大いに参考となる内容であった。

今まで学んだことがない内容ばかりで当初はほとんどの生徒が戸惑い、他の研修に比べて理解することが難しかったようである。しかしながら、課題研究に対する興味・関心を持っているので、この講義に参加することで関心がより大きくなったと思われる。理解度も徐々に高くなり、これから調査や実験などを行う上で不安も少しは取り除かれていると考える。講義に対する満足度も高くなっており、専門の物化生地をいろいろ体験させるだけでなくどのようにして信頼できるデータをとり、それをどのようにして整理して他者にプレゼンすることで、自分の成果を認めてもらうことも重要であると認識できたと思われる。

### 探究活動について (2019/10/25香川大学107HR38名)



## (6) 県外研修

### 1 仮説

徳島県内では体験できない最先端研究に触れたり研究施設を見学することで、科学に対する興味・関心をより一層高めるとともに、多くの研究者と交流することで様々な物の見方・考え方を身に付ける良い機会になるとと思われる。

### 2 研究内容・方法・検証

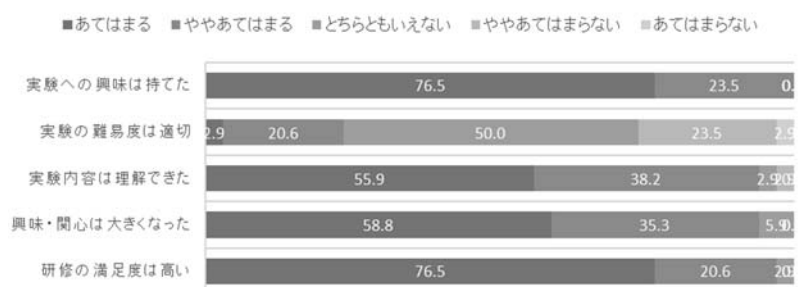
#### 1) 【1年生対象】令和元年 8月2日(金) J-Link ツアーin 関西 研究所・大学研修

昨年度に引き続き、今年度も全て神戸ポートアイランドにおいて研修を実施した。

#### ① 理化学研究所 計算科学研究機構 (スーパーコンピュータ『京』)

3年前に初めて訪問してから生徒に好評だったため、本年度も訪問した。施設1階の展示スペースを見学した後、階段状の見学者ホールで、建物の耐震構造、計算科学研究機構の役割、スーパーコンピュータとは、『京』の特徴、スパコンが何に利用されるのか、スパコンの進歩とポスト『京』についてといった説明を受けた。その後正面スクリーンが上がり、筐体はずらっと

### スーパーコンピュータ京研修 (2019/8/2 107HR34名)



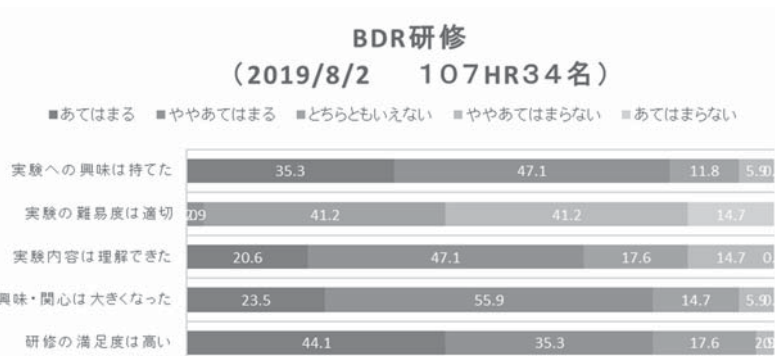
並んだ『京』本体が姿を現すと、生徒からは歓声があがった。その後本体やモニター画面を見ながら質疑応答が行われ、この分野への興味を増した生徒は終始興奮気味で熱心に質問をしていた。



## ② 理化学研究所 生命機能科学環境研究センター (BDR)

昨年度4月に発足したばかりの研究センターであり、生命科学に関する最先端研究を行っており、国内外から様々な分野の研究者が集まっている。事前に「セントラルドグマ」及び「幹細胞」についてのレポートと2つ以上の質問の事前提出が義務付けられており、参加者は事前研修を受けて講義に参加した。BDRサイエンス・コミュニケーターの高橋さんから、「BDRについて」と事前学習内容に関するお話を伺った。その後、「iPS細胞」に関する説明やBDRの最近の研究成果、事前にお送りした質問への回答などをして頂いた。また、2つの班に分かれて展示室と模擬実験室を見学した。

生命科学や医学に興味関心をかき立てられる研修であった。



## ③ 甲南大学フロンティアサイエンス学部生命化学科

甲南大学ポートアイランドキャンパスでは、生命科学科の西方敬人教授より「見てみよう・持って帰ろう自分の細胞」をテーマに150分の演習(実験)をしていただいた。最初に実験に臨む姿勢に指摘を受けたことで、長い時間だったが生徒は集中して実験に取り組むことができた。5人の学部生TAの皆さんにも個別指導をしていただき、ほとんどの生徒が、自分の口腔粘膜上皮細胞をとり、染色し固定することに成功した。また、染色を待つ時間を用いて、5グループに分かれて、施設等の案内もしていただきました。



どの研修においても生徒の興味・関心が高く、学習意欲を保ちながらそれに集中して楽しんで研修している様子うかがえる。一方で、テーマによっては理解度が追いつかず生徒にとって難しい内容になっているものもあった。訪問先については事前に調査しているが、実際のところ行ってみるまでわからない場合が多い。今後も研修先について検討する必要があるだろう。

研修後にはほとんどの生徒の関心度が上がっている。また、満足度も同様である。全てを理解することは無理でも、これらのような施設を訪問することで各々が何らかの経験を積み、それなりに満足しているようである。



1日で3カ所の施設を回るのはさすがに強行軍であったが、時間や予算の都合で致し方ない部分もある。そうした限られたなかで、どれだけ生徒に経験を積ませて効率よく学習させられるか、何度も検証してより良い方向性を見出すことが大切であろう。

## 2) 【2年生対象】令和元年8月7日(水) J-Link ツアーin 関西 企業・大学研修

午前中は姫路市科学館、午後は高輝度光科学研究センターで研修を実施した。

姫路市科学館は、自然、科学、宇宙をテーマにした常設展示と、世界最大級のプラネタリウムがある施設である。今年度初めて研修に入れた施設であり、常設展示を中心に見学・体験した。2階「地球と郷土の自然」では昆虫・鳥・きのこなどの標本を観察したり、「化石タッチング」を体験した。3階「身のまわりの科学」では、物理・科学に関する現象について実験装置を使って体験したり、「びゅんびゅんふわふわ空気パワー」と題されたサイエンスショーを観覧した。4階「私たちの宇宙」では、地球に落ちた隕石や宇宙の果ての映像、それらを調べる観測装置などを見学した。また、世界第5位大型プラネタリウムで星空案内を体験する生徒もおり、それぞれの生徒が興味のある分野への知識理解を深めることができた。

SPring-8&SACLAでは、はじめにX線自由電子レーザー施設であるSACLA（SPring-8 Angstrom Compact free electron LAsEr）の実験研究棟で、技術者の方から施設の概要をDVDと講義で学び、実験ブースを見学しながらレクチャーを受けた。その後、この日は年2回実施される保守点検のため施設が休止中であり、普段は入れない放射線管理区域内の実験ホールを見学させていただいた。SAKURAの加速器棟に入ることができ、ビームライン（BL）に沿って700m歩くことができた。次にSPring-8（Super Photon ring 8 GeV）に移動し、一周1400m超の実験ホールを約1/4周し、ニュース等でも話題となった小惑星イトカワの微粒子分析を行ったBL、和歌山毒物カレー事件のヒ素解析が行われたBLなどを見学した。最後に分子の接着接合の研究をしている研究者の方からお話があり、生徒からの熱心な質疑を通して、最先端の研究の一端を体感することができました。

研修後のアンケートでは、興味関心は肯定的な意見が多く生徒の高い関心がうかがえる。一方、研修内容の理解度や実施後の興味関心の高まりについては肯定的な意見がやや低下している。事前事後の研修を改善してさらに理解を深め、定着させることが必要である。県外研修により貴重な経験を生徒にさせることができた。今後も興味関心を持つ生徒を増やす努力が必要である。

### 姫路科学館研修 (2019/8/7 207HR33名)

■あてはまる ■ややあてはまる ■どちらともいえない ■ややあてはまらない ■あてはまらない

実験への興味は持てた	39.4	54.5	0.0	0.0	0.0
実験の難易度は適切	18.2	21.2	57.6	0.0	0.0
実験内容は理解できた	51.5	36.4	6.1	3.0	0.0
興味・関心は大きくなった	18.2	51.5	24.2	6.1	0.0
研修の満足度は高い	24.2	48.5	24.2	3.0	0.0



### SPRING-8 & SACLA研修 (2019/8/7 207HR33名)

■あてはまる ■ややあてはまる ■どちらともいえない ■ややあてはまらない ■あてはまらない

実験への興味は持てた	33.3	48.5	3.0	15.2	0.0
実験の難易度は適切	0.0	30.3	48.5	15.2	0.0
実験内容は理解できた	9.1	51.5	12.1	24.2	3.0
興味・関心は大きくなった	15.2	60.6	12.1	12.1	0.0
研修の満足度は高い	21.2	54.5	24.2	0.0	0.0

## I・II-⑧ 発表会への参加

### 1 仮説

本校は課題研究や科学部研究の成果を外部の科学コンクールや学会などで発表しているが、校内選抜を経てチームを選んでおり、校内発表におけるモチベーションを高めることにつながっている。一方、発表のためには実験をしてデータをとり、これを整理考察するためかなりの時間が必要であり、さらにプレゼンのための様々な準備にも苦勞が伴う。しかし、生徒が成長していく姿を見られるのも発表会を通してであり、教育効果が高いと考えられる。発表することは、研究に対する意欲を高めることはもちろん、他校生の発表を聞くことで大きな刺激を受けることにもなる。また、他校生と交流するよい機会となる。さらに、受賞ができればこれを推薦入試等にも利用することが可能になる。何より、自分たちの研究への意識が高まり、その後の研究への取り組み方が変わってくると考える。したがって、できる限り多くの発表会に参加できるよう意欲と研究内容の質を高めていく必要がある。

### 2 研究内容・方法・検証

(1) 第7回四国地区SSH生徒研究発表会 平成31年4月6日(土)

4月6日(土)の午後、高知県立小津高等学校を会場に第7回四国地区SSH生徒研究発表会が500名を超える参加者のもと開催された。本校からは応用数理科3年生がポスター発表で参加した。今回の発表会は、四国地区のSSH指定校9校が一堂に会し、互いの課題研究を発表し、生徒同士の意見交換・交流を促進するとともに、大学や企業関係者、高知県教育委員会、各校引率教員からアドバイスをいただき、参加生徒が今後の課題研究に生かすという趣旨で行われた。3時間のポスター発表で、今後の研究論文のまとめや、夏の発表会に向けて有益なアドバイスをいただいた。また他校生との交流は本校生徒にとって良い刺激となった。

【参加校】高知県立高知小津高校(幹事校)、愛媛県立松山南高校、愛媛県立宇和島東高校、愛媛県立西条高校、高松市立高松第一高校、香川県立観音寺第一高校、徳島県立徳島科学技術高校、徳島県立脇町高校、徳島県立城南高校

(2) 第43回全国高等学校総合文化祭自然科学部門 令和元年7月27日(土)～29日(火)

令和元年7月27日(土)～29日(火)、佐賀県で開催された総文祭に生徒2名が参加した。4月までの校内選抜の結果、本大会には地学部門に「江川湧水の異常水温と水位との関係」を発表することになった。江川湧水は日本の名水百選にも選ばれており、吉野川の伏流水が湧き出したものである。本流の水温と比較すると、5～6ヶ月遅れて水温が変化する。ところが、近年このズレの期間が短くなっているということが言われ出したので、それを調べてみた。

初日は5時40分の始発便で現地へ向かい、受付終了間際の11時40分に到着した。早々と夕立の洗礼を受け、衣服を濡らしながら会場の佐賀大学に走り込んだ。開会式の後、13時から発表が始まった。私たちの発表はこの日の最後である。それまでは他校の発表を聞いたり、自分たちの発表の練習をしたりした。想定される質問に対して回答を考えたり、説明をわかりやすくするため文言を変えたりした。そして5時間が経過した。18時が過ぎてようやく出番である。当初は少し緊張していたが、声を出しているうちにだんだん度胸がついてきて、終わったときにはすっかり落ち着いていた。結論から言えば、ズレの期間は従来と変わらず5ヶ月以上であった。審査員の方から、長期にわたって欠かさず記録したことを評価して頂いた。

次の日は午前中にポスター発表を見学し、午後から各地へ巡検に出向いた。私たちは九州シンクロトロン光研究センターと中富くすり博物館を訪ねた。スプリング8より小型だが、県の機関であり産業に直結するような研究がなされていた。また、くすり博物館では置き薬の説明や原料などについて説明があった。ゴキブリみたいな昆虫や動物の頭蓋骨も使われているそうで、実物を見てしまうとちょっと飲めないかもしれないと思った。

最終日はニホニウム発見にまつわる講演会と生徒交流会、表彰式と閉会式があった。ビスマスと亜

鉛の原子を衝突させ毎日実験を繰り返すと、90日くらいでニホニウムが2個見つかった。ところが、審査の基準を満たすには3個が必要で、それを見つけるのに300日もかかったそうである。大変面白い話であった。また、他校生と協力してお題目の問題を解いたり、活動の様子などを話し合ったり、様々な情報交換を楽しんだ。13時に全ての日程が終了し、再び6時間以上かけて徳島に帰った。残念ながら入賞できなかったが、高校生活においてとても貴重な体験ができた。

(3) 令和元年度SSH生徒研究発表会 令和元年8月6日(火)～8日(木)

8月6日から8日にかけて神戸国際展示場で開催された令和元年度SSH生徒研究発表会に科学部の生徒3名が参加した。

6日は移動と会場でのセッティングで次の日からの本番に備えた。7日は9時から開会行事と基調講演、10時30分よりお昼を挟んで17時までポスター発表だった。SSH校約220校が参加し、さらに海外からも10カ国23校が参加して活発な発表や交流が行われた。17時30分から講評と8日に行われる全体発表校による口頭発表の6校が選出された。審査員の先生方の反応がよかったので期待していたが、惜しくも口頭発表には選出されなかった。

8日は前日に選出された6校の口頭発表を見学した。どの分野の生徒も堂々と自分たちの研究を発表していた。発表後の質疑についても自信を持って答えている様子から発表内容だけではない深い考察がうかがえた。午後から1時間ほどポスター発表をしてから表彰式が行われた。講評の中で「初めて見る人でもよくわかるようなポスター作り」について話があったので研究だけでなく見せ方も工夫が必要であると感じた。口頭発表には選出されなかったが、次点となる奨励賞(各分野1校ずつ)を受賞した。生徒たちの研究の成果が評価されて晴れやかな気持ちで会を終えることができた。今年の経験がまた来年の生徒たちに伝えられたらいいなと思った。

非常に大きな大会で運営のスタッフや審査に参加された多くの方々、指導された先生方など多くの人々に支えられた大会であることを強く感じた3日間だった。皆様お世話になりました。

(4) 第21回中国・四国・九州地区理数科高等学校課題研究発表大会 令和元年8月19日(月)～20日(火)

8月19日(月)・20日(火)、山口県健康づくりセンターで実施された第21回中国・四国・九州地区理数科高等学校課題研究発表大会に、本校から「グラスハープの振動数の変化」を研究した3年生3名が参加した。

初日は、ステージ発表のリハーサルと59グループのポスター発表(物理分野14グループ・化学分野16グループ・生物分野18グループ・地学分野8グループ・数学分野3グループ)があった。審査については発表4分・質疑4分とかなり短く、研究の要点をまとめ、質疑にも簡潔に答えた。また発表は90分×2の2交代制であったため、発表をおこなっていない後半には、他校の独創性の高い研究や実験・考察を聞いて質疑をおこない、アドバイスシートを提出するなど有意義なひとときを過ごした。

2日目は各県を代表する16グループのステージ発表があり、それぞれ発表10分・質疑5分で実施された。会場の高校生から活発な質疑があり、今後の大学生活や探究活動に大きな指針をいただいた。講評では、新しい問題・課題を見つけることができるかは日ごろからの積み重ねによることが大きいとご指示いただいた。

残念ながら、ポスター発表・ステージ発表で受賞することはできなかったが、参加生徒にとっては非常に貴重な経験ができた。現2年生は次期大分大会に向け研究を進めていきたい。

(5) 「世界津波の日」2019高校生サミットin北海道 令和元年9月10日(火)～9月11日(水)

9月10日(火)～9月11日(水)に北海道立総合体育センター「北海きたえーる」にて「世界津波の日」2019高校生サミットin北海道が開催され、応用数理科の2年生2名が参加した。今年

で4回目の開催であり、本校は3度目の参加となった。本年は「記憶を未来へ、備えを明日へ」～北の大地からイランカラプテ。自然災害の脅威と対応を学ぶ～のテーマの元、世界各国の「きずな」を一層深めることなどを目的に開催された。今回は海外43か国、国内71校の参加があり、約500名の高校生が活発に発表・討論を行った。このサミットは、11月5日の「世界津波の日」に合わせ、日本を含む世界各国の高校生を招き、防災分野における将来のリーダーを育成するとともに、災害から世界中の人々の命を守ることを目的に開催された。



※11月5日の「世界津波の日」は、津波の脅威と対策について理解と関心を深めることを目的に、2015年12月の国連総会において、日本が提唱し、我が国をはじめ142か国が共同提案を行い、全会一致で採択されたものである。この日が「世界津波の日」とされたのは、安政元年（1854年）11月5日、安政南海地震による津波が現在の和歌山県広川町を襲った際、和歌山県の先人である濱口梧陵が稲むらに火をつけ、津波から逃げ遅れた村人を高台へ導いて、多くの命を救った故事にちなんだものである。

9月10日（火）

午前：分科会ブリーフィング・分科会

午後：開会式・分科会・レセプション

分科会では会員制交流サイト（SNS）を使い、徳島にある津波被害を記した石碑を全国・世界の人々に共有することについて発表した。

9月11日（水）

午前：記念植樹・記念碑除幕式

午後：総会・閉会式

午前は知事公館にて記念植樹と記念碑除幕式があり、午後の総会で、分科会が出された意見をグループごとに発表を行い、その意見をまとめた、「大会宣言」が採択され、閉会した。

世界各国から集まった高校生と交流ができ、津波防災について考える事が出来たこの2日間は大変貴重な時間となった。本校においても、防災に関する意識を高めていけるように頑張りたいと思った。最後に、開催をさせていただいた関係者の皆様、この場をお借りし御礼申し上げます。



(6)第76回科学経験発表会報告 令和元年10月27日（日）

10月27日（日）、徳島県教育会館にて第76回科学経験発表会が開催された。高等学校の部には、近年最大の参加数となる4校12班の参加があり、3時間を超える熱心な発表・質疑応答が繰り広げられた。本校からは現在課題研究に取り組んでいる応用数理科2年生から5つの研究班が参加した。どの班も校外での発表会は初めてだったが、現在までの研究の成果をうまくプレゼンすることができた。今回の発表で貴重な発表経験を積むことができ、審査委員や引率の先生方から様々な質疑やアドバイスをもらうことができた。最後の閉会行事において、鳴門教育大学の早藤先生から講評をいただいた。ご指摘いただいたのは次の4点である。

○新規研究は先行研究の内容がどこまで明らかになっているのか？

○研究の動機と自ら取り組む仮説の設定は妥当か？（実施期間内に解決可能か？）

○目的（課題）を達成するための妥当な方法が設定されているか？

○グラフ及び表の表現に仕方が適切か？

最後に「結論を急がないで、現状の事実から言い切れる内容を大事に、研究を進めて欲しい。結果から新たに導き出される仮説の妥当性を高めながら、研究を進めて欲しい。」とエールをいただいた。ぜひ今後の研究や発表会に生かしていきたいと考える。

#### 【発表会の結果】

特選／最優秀賞 「塩素系漂白剤と DHHB における反応と染色の応用を目指して」

特選 「プラナリアの餌を感知する部位と誘引物質」

入選 「ビリヤード球の衝突特性」

「長周期地震動と建物の揺れの関係」

「海部刀の原料はどこからきたか」

(7) 第 63 回日本学生科学賞 中央最終審査 令和元年 12 月 22 日（日）～12 月 24 日（火）

12 月 22 日(日)～12 月 24 日(火)に日本科学未来館において開催された第 63 回日本学生科学賞の中央最終審査と表彰式に参加した。

3 年生の応用数理科の生徒 2 名と普通科の生徒 1 名で、3 年間研究を続けた紫外可視分光光度計の改良と可搬性を持った分析機器の製作について「新たな分析法確立を目指して」という題目で発表を行った。

1 日目と 2 日目には最終審査が行われ、厳しい質問や指摘をされたが生徒たちはそこから新しい課題を見だし、いきいきと発表を楽しんだ。

内覧会の時間も設けられており、全国の中学校や高校で行われてきた課題研究の発表を聞くことができ、多くの刺激を得ることができた。また交流会を通して、生徒同士の親睦を深め、教員間でも理数教育の課題を共有することができる貴重な時間となった。

そして、3 日目の表彰式においては「全日本科学教育振興委員会賞」を受賞することができ、さらには「ISEF2020 への派遣の内定」をされることとなった。3 年間、試行錯誤を続けた結果、集大成としてすばらしい評価を得ることができた。

#### 〈検証〉

研究発表会に参加した生徒は、その後の実験に対する取り組みに目を見張るものがある。これは、自分たちの研究を多くの人に聴いてもらい、それに対しての質問やアドバイスによって、さらなる研究に対する意識が高まるからだと考えられる。また、他の研究を聴くことは、自分たちの



見聞を深め、研究に対しての意識の持ち方も勉強になると考える。発表の機会を増やすことは、それまでの自分の研究を整理し、見直すことになり、さらにどんな実験を追加すべきかなど理解を深め、質を高めることになるので今後もできるだけ多く実施していく必要がある。また、今年度は日本学生科学賞中央最終審査に残ることができ、厳しい質問や指摘をされ、そこから新しい課題を見だし発表を楽しんだ。卒業後の ISEF2020 への派遣も内定され、世界の仲間の研究を聴くことにより、研究の楽しさを卒業した後も持ち続けてくれると考える。

## I・II-⑨ アメリカ研修

### 1 仮説

本校では平成18年度にSSH第2期指定を受けた際、「国際的に活躍できる科学技術人材育成」のための新たな取組として“SSHアメリカ研修”に指定初年度から準備に着手し、指定2年目以降、アメリカ研修の実践事例を積み重ねてきた。

海外研修の1回目と2回目は学園都市ボストンを研修先としていたが、その時の課題として、航空機の移動が長く、スケジュールと研修費用を圧迫していること、研修内容に対する満足度、理数科目・英語に対する興味関心の高まりが予想より低いこと、英語研修という点でやや不十分なことが挙げられた。

3回目はロサンゼルスとサンフランシスコを研修拠点とし、スケジュールと研修費用の問題を解決した。4回目の研修からはさらに費用を抑えるためにロサンゼルスもカットしてサンフランシスコにしばって研修を行った。そして現地校との交流を組み込んだ新たな研修計画を企画することになった。5回目からは現地校との交流および大学での研修をさらに充実させる工夫を行った他、NASA関連の研究所や大学訪問により宇宙技術開発や先端の科学技術に触れた。

8回目より現地の高校や大学と交渉し1月上旬受け入れに変更していただくことで1泊増が可能となり、医療系大学院大学のカリフォルニア大学サンフランシスコ校などを研修先に追加し、冬期実施に伴いヨセミテ国立公園を研修先から外す代わりにミュアウッズ国立公園などマリン郡の研修先を確保することで移動時間を削減した。

28年度の9回目、および29年度の10回目は現地との調整を行うことでさらに移動時間の効率を図り、さらに生徒アンケートを反映させた研修先の検討を行った。30年度は、アメリカの政府機関閉鎖の影響により、現地にて予定を変更したものもあった。

本年度は29・30年度の研修内容をベースに、新たにPoint Reyes National Seashoreを研修先に加えるなどし、現地の高校でアメリカ人の高校生たちと交流し、大学での研修、California Academy of Sciences、ミュアウッズ国立公園等への訪問を通して、生徒たちの科学への幅広い興味・関心を高めるとともに、国際感覚を養うことができる。

### 2 研修内容・方法・検証

#### 〈事前研修〉

- ①企画主担当教員より、研修場所・研修目的・研修内容・期待される成果について事前説明を受け、学べき内容について目標を立てる。
- ②現地の自然・地形、シリコンバレーに関する本を読み、レポートを提出する。
- ③訪問先について図書やインターネット等で調べ、レポートを提出する。
- ④現地の高校での英語によるプレゼンテーションについて、ALTや英語教諭より、指導を受ける。
- ⑤事前学習によるレポートを作成し、現地訪問時に現地研究者との質疑応答の資料とする。

#### 〈研修概要〉

令和2年1月12日（日）（1日目）

本校1年生44名、引率教員3名、添乗員2名は結団式を終えた後12:00に学校を出発し、関西空港には14:40に到着した。関西国際空港ーサンフランシスコ空港便は順調にフライトを続け、現地時間10:20に到着した。しかし、国際情勢のあおりを受け、入国審査の列、最後の生徒が入国できたのはなんと2時間半後であった。

現地バスには13:30に乗り込むこととなり、本来は飲食禁止であるアメリカのバス内でお弁当をいただく許可をも



らい、最初の目的地である California Academy of Sciences には 14:00 に到着した。

California Academy of Sciences はゴールデンゲートパーク内にある世界最大の自然史博物館で、自然博物館、水族館、プラネタリウム、亜熱帯温室や研究所がひとつの建物に集められており、日本には見かけないタイプの博物館である。ここでは現地でお世話いただいている城南高校 OG のパールマンさんの息子さん（大学生）に館内を案内していただき、英語・日本語交じりで、会話を弾ませることができた。15:00 からはプラネタリウムを鑑賞した。

令和 2 年 1 月 13 日（月）（2 日目）

8:30 にホテルを出発し 9:15 にゴールデンゲートブリッジ展望台に到着した。橋が建設された経緯等についての説明を受け、めいめい周辺を散策した。

10:30 に医学分野を専門とした大学院大学であるカリフォルニア大学サンフランシスコ校（UCSF）を訪問し、荻野広和先生より熱心な講義を受けた。荻野先生は大阪出身で徳島大学医学部を卒業され、徳島大学大学院医歯薬研究部で助教をされている。この 5 月から UCSF に研究留学され、「がん免疫療法」についての基礎研究をしている。自己紹介、「がん」や「がん免疫療法」の説明から始まり、留学の意義・アメリカの生活、留学のご経験から「井の中の蛙になってはいけない」「英語は大事」とメッセージをいただいた。また、事前にお送りしていた生徒たちの質問項目についてもひとつひとつ丁寧にご回答をいただいた。

14:20 にはサンフランシスコ市内のホテルの一室をお借りし、シリコンバレーで制御工学に関するお仕事をされ、現在 Vision Del Mar, LLC を創設されご活躍されている井坂暁先生をお招きし、イノベーションに関するご講演をいただいた。講演を通して伝えていただいたことは、イノベーションは観察から始まる。言動・行動からその人の気持ちに気づく。共感→問題→仮説→検証→修正を反復せよとのことである。最後に次の 3 点（「Now or Never」「Fail Forward」「Empathy」）を忘れるなとメッセージをいただいた。

令和 2 年 1 月 14 日（火）（3 日目）

8:35 から Stanford 大学の Hartley Conference Room をお借りして、2 つの講義を拝聴した。前半は Stanford 大学で地球科学の教授をされている Dunham 先生の講義である。自己紹介や地球科学に興味を持った経緯から始まり、昨年の夏に起きたカリフォルニアの 2 つの地震と熊本地震の比較、カリフォルニアのサンアンドレアス断層の特徴、東日本大震災、南海トラフ地震・津波のモデリング、ハワイのキラウエア火山の噴火活動の説明があった。また、ご自身に取り組んでいる地震や津波のシミュレーションの動画を拝見し、コンピューターシミュレーションが地球科学の分野で果たす役割や各国の研究者との情報交換や共同研究が活発になされている旨のお話をお聞きした。





後半の保田先生は神戸大学経営学研究科准教授であり、この夏から Stanford 大学で客員教授をされ、起業に関する講義を担当している。お忙しい中、徳島に主眼を置いたプレゼンテーションをつくっていただいた。徳島の魅力として、美波町・上勝町でのアントレプレナーシップの取組の紹介から始まり、他県の取組についての説明があった。次に、「あなたは何をシリコンバレーへ」との問いかけをいただき、Change することの大切さを学んだ。また、保田さんのお手伝いをされている久保田さんのお話も聞くことができた。久保田さんは大学卒業後、広告代理業の営業をされ、現在は学生としてシリコンバレーで、イノベーションについて学んでいる。生徒たちは、ペアワークで問題解決のためのプロセスである「デザイン思考」に関するイノベーション体験をし、具体的な事例から考えることができた。年齢の近い久保田さんからの考え方には引き込まれるものを感じたようである。

14:00 からシリコンバレーの Intel 博物館の施設見学を行った。館内の展示からコンピュータの頭脳である CPU の研究開発の歴史について学ぶことができた。

15:10 からは Apple 本社を道で隔てた Apple Visitor Center を訪問し、iPad を使って社屋模型を見たり、最新の Apple 製品を直接触ったり、説明を聞くことができた。

令和2年1月15日（水）（4日目）

7:35 に SHCP 校に到着した。1 時間目 Block8 では、城南高校生を 6 グループに分け、日本語クラスの生徒がそれぞれに 3・4 名ついて校内を案内していただき、説明を聞く中で交流を深めた。

2 時間目 Block2 では、本校生各 4 人の 11 グループで科学・数学の授業に参加させていただいた。授業内容が日本の高 2・高 3 の内容で難しく感じたようであるが、生徒がパソコンを活用し授業を受けている姿や問いかけに積極的に参加する姿勢見て、アメリカンスタイルの授業の雰囲気を感じることができた。

昼休みには、校内のカフェテリアで現地校の高校生と昼食を共にし、活発な交流ができた。時代の流れなのか Facebook や Instagram の交換をする生徒が多くいた。また、昼食時には城南高校の来校を校内放送とディスプレイで紹介していただいた。

3 時間目 Block3 では、日本語クラスの生徒 26 名の前で城南生 7 グループが日本の文化などについて英語でプレゼンを行った。プレゼンの内容は「日本の学校生活」「日本の遊び」「和食」「漢字」「折紙」「日本の行事」「藍染」である。各グループとも内容も良くまとまっており、本番で最高のプレゼンテーションをすることができた。その後は、持参したお土産を渡すなど交流を深めた。これまでの準備は大変であったが、それぞれに達成感や充実感を味わうことができた。

14:30 からカリフォルニア大学バークレー校でのキャンパス見学をし、ノーベル賞受賞者用の駐車場や創設時の 1873 年に建てられた建物などの説明を受けた。その後、バークレーキャンパスの上の丘にある科学館 LAWRENCE HALL OF THE SCIENCE へ移動した。科学に対する多くの展示物があるが、一番人気を集めたのがバーチャルリアリティ体験であった。英語での説明文の読解や英語音声の聞き取りに苦戦しながらも多



くの生徒が楽しんで新しい技術に触れることができた。

令和2年1月16日（木）（5日目）

最初の研修地は **Muir Woods National Monument**（ミュアウッズ）である。ミュアウッズはスタンフォード大学の校章にもなっているレッドウッドの巨木の原生林で、「猿の惑星 創世記」のロケ地でもある。初めにパークレンジャーのトッドさんよりミュアウッズの説明を受けた。中でも考えさせられたのは、現在までにレッドウッド原生林の95%が伐採され、残っているのはミュアウッズを含むわずか5%であるというお話であった。高さ100mに迫る巨木に圧倒されるとともに、自然保護について考えさせられた。



11:30 から研修の **The Bay Model Visitor Center** は、サンフランシスコ湾の環境問題を解決するためのつくられたサッカーコート2面分の大きさの大型模型をもつ施設である。現在はコンピューターシミュレーションの発達で役目を終え、教育目的の施設となっている。貸し出されたヘッドホンで日本語の説明を聞きながらまわり、サンフランシスコ湾についての学習を深めた。

13:30 には次の研修地 **Point Reyes National Seashore** に到着し、ビジターセンターでパークレンジャーのカルロさんに乗せ、途中説明を受けながら目的のドレイクス海岸に到着した。ドレイクス海岸は野生のゾウアザラシが観察できる場所で、現在は繁殖期に当たる。現地では像アザラシの個体数などの調査しているバグリさんからも説明を聞くことができ、目前2mの距離で観察できるゾウアザラシの姿に歓声があがった。その後ビジターセンターに戻り、**Point Reyes** の紹介ビデオを鑑賞した後、1906年に起きた地震断層が見られる場所まで徒歩で移動し、説明を受けた。事前学習で地震や断層の基礎知識は身に付けていたが6m程ずれた断層を目の当たりにし、その規模に驚かされた。



令和2年1月17日（金）（6日目）

令和2年1月18日（土）（7日目）

ホテルを7:30 出発し、9:00 にサンフランシスコ国際空港に到着。45分遅れての離陸となったが、関西国際空港にはほぼ予定通りの16:10 到着、入国審査・預入荷物受け取り後、解団式を行った。17:10 関西空港を出発。学校には20:00 に到着し解散した。

#### 〈検証〉

本年度のアンケート結果として、研修全体に関する満足度では昨年度以上の数値（「大変満足」、「まあまあ満足」の肯定的評価がそれぞれ88.6%と11.4%で計100%）であった。内容への興味に関しても昨年度以上の数値（「大変持てた」と「まあまあ持てた」合わせて100%）を示し、この研修が生徒たちにとって、楽しく有意義で充実したものであったのは間違いない。

個別の内容についてはSHCP校での交流研修が肯定的評価100%と、全生徒が充実した研修を行えたという評価している。交流時間に関しても38.6%の生徒が「少ない」または「やや少ない」、59.1%の生徒が「ちょうどよい」と回答している。教員の心配をよそに、生徒たちは能力を試す様に積極的に交流していたようだ。研修の結果、英語に対する学習意欲はどう変わったという質問には「大変大きくなった」が56.8%、「少し大きくなった」が43.2%で全生徒が学習意欲を高めている。国際感覚を

養うことはアメリカ研修の大きな柱であるが、SHCP 校の訪問は非常に効果的であった。アンケート結果から、次回以降からは可能な範囲で SHCP 校での滞在時間を延長することを検討してもよいと思う。

現地講師陣による講義に関しては満足度が高く、いずれも「大変興味を持てた」「まあまあ興味を持てた」の肯定的評価 90%以上となった。特に保田先生による講義は肯定的評価 100%であり、講義を通して研修先がシリコンバレーであることの意味や、イノベーションにおける日本とアメリカの考え方の違い、特に一所にとどまらず **change** し続けることの重要性に強く心を動かされていたようだ。

訪問先では Muir Woods National Monument, Point Reyes の評判が良く、否定的な回答はなかった。両地ともパークレンジャーの説明が素晴らしく、Point Reyes では英語での解説であったが通訳が入ったことで十分に理解できたことが理由として挙げられる。スケールの大きいアメリカの大自然を肌で感じることや、解説を通して環境保護の興味・関心が高まったと感じられる。その他の訪問先も概ね良好な回答が多くそれぞれに違った目的で有意義な研修先だと考えられるが、The Bay Model Visitor Center だけは肯定的な回答が少ない。昨年度の反省から今年度は日本語音声ガイドを全員に用意したので、満足度は向上したものの多少見劣りするようである。継続して訪問するか検討が必要と思われる。

研修後の意識の変化については理数科目についても英語についても、興味関心・学習意欲とも昨年度以上の肯定的評価となっている。特に理数科目に対する学習意欲についての肯定的評価が 14.1 ポイントの上昇を見せた。各講義や研究先での経験が科学やイノベーションの本質に迫る物が多く、生徒の向上心を刺激したようである。今後もこういった内容の物を模索していきたい。

反省点としては、事前研修の内容をもう少し踏み込んだ物にすべきだったと感じることである。各研修先のことを具体的に調査させたり、シリコンバレーの企業やその創業者、彼らの理念なども学習しておくことより効果的だったかもしれない。しかし、1 月には珍しく晴天続きだったことや、現地で過ごしているときの生徒たちの満足そうな顔から、この研修は有意義なものであったと十分に感じる事ができた。この研修で学んだことを経験したことを今後の生活の中に十分に生かしていけるものと期待できる。そして、過去のものも今年度生じたものも含め、種々の検討課題について十分な検証を行い、来年度以後、さらに魅力的な研修が計画・実施できるように努めたい。

※資料編－1. アンケート資料「アメリカ研修」参照

### Ⅲ-① 科学部（SSH班）の組織・運営・指導

#### 1 仮説

科学部の活動を通して、次のようなことが期待できる。①研究活動への理解と意欲が深まる。②課題研究の内容が深まり意欲も高まる。③大学との効果的な連携ができる。④小学生や中学生に対しての指導により、自らのスキルアップができたり安全管理への配慮を学んだりしながら、科学への関心を深める広報活動の一端が担える。コミュニケーションの訓練にもなり、研究発表の仕方の向上にもつながる。また、将来研究者と指導者の両面を持った人材育成につながる。⑤自主性の涵養や学年間の情報交換が効果的に行える。⑥科学コンテスト挑戦への中心となれる。⑦指導の教諭にとっても、深い指導によってリーダーを養成することにより、課題研究や教科の指導においても効率的できめ細やかな指導につながる。⑧二次的な効果として理科への学習意欲が増す。

#### 2 研究内容・方法・検証

##### 〈研究内容・方法〉

科学部の構成は次の通りである。応用数理科と普通科の有志とで部員数は150名である。日頃は、物理・化学・生物・地学の各班に分かれ、それぞれに理科の教員が各自の専門の班に付いて独自に活動している。化学班長が部長、物理班長が副部長を兼任している。班を兼ねている生徒も多く、班どうしの協力や情報交換もしたり、仲の良いライバルとして競ったりもしている。当然部費なども共有なので班どうしの調整も必要になってくる。生物班と物理班は再開3年目である。また、小学生や中学生の実験教室や文化祭や体験入学での部活動紹介などに関しては、安全面や予算面の最終確認は担当教員が責任を持つが、企画・運営・安全管理・機器の管理など自主性を育てるためにできるだけ生徒主体で行わせている。アドバイスを頼まれるまで教員は観察し口出しを最小限に留めている。これらは部やSSHの広報活動としても効果的である。

共通した活動としては、①科学オリンピックおよびその研修会への参加と校内研修会の開催②中学生や小学生対象の理科実験教室の企画運営③各種科学研修会への参加④部員どうしの部内研修会開催⑤各班担当教員による講習会⑥学校主催の中学生体験入学のときの部活動体験の運営⑦文化祭でのブース運営⑧科学コンテストへの応募などである。各自の研究テーマを課題研究と同じにして課題研究を深めるという選択や、他の部との兼部がありイベント中心の参加という選択も認めている。

小学生・中学生への実験教室は以下のように行われた。

##### ①中学生対象理科実験教室 4月28日 午後

本年度より年1回のみで開催とし、物化生地の4領域それぞれで、中学生と引率の先生や保護者の方々に実験実習を体験していただいた。今年度も科学部員が実験実習の指導や補助を務め、実験のきめ細やかなお手伝いできた。テーマは以下の通りである。

物理分野：「音波の性質」～弦楽器・管楽器から音が出るしくみを調べる実験～ 物理教室、一般的な波について、続いて音波について学んだ後、弦の振動や気柱（管内）の空気の振動を実際に見た。体験として、音を出している物体の振動を理解し、特定の音階の音を出すストロー笛を作成した。今回は家庭でも追加実験ができるようにスマホアプリ「FFTwave」（音に含まれる振動数を見るソフト）を用いた。最後に連続的に音階（振動数）を変えられることができる「ストロンボーン」を作成した。

化学分野「変色を伴う化学反応」化学教室：遷移元素を用いた実験、炎色反応の演示実験など、化学的な変化を視覚的に捉えることができるテーマを中心に行った。

地学分野：「地球のサイエンス」地学教室 偏光板と偏光顕微鏡について、火成岩・結晶片岩の薄片観察、火山灰に含まれる鉱物の観察など

生物分野「植物の色素と光合成について」生物教室 植物に含まれる色素の特徴や、なぜ植物は緑色に見えるかなどについての説明を行ったあと、CD盤を利用した簡易分光器を作成し、抽出した植物の色素（クロロフィル・カロテンなど）の抽出、吸光具合を観察した。残った時間で、現在生物班で飼育・保有している生物や標本の紹介を行った。

##### ②小学生対象理科実験教室 10月6日 午後

本校2～4階理科棟及び多目的ホール、エレベータホールにて、今年で7回目となる「小学生対象理科実験教室」を開催した。今年度は、徳島市内とその周辺から小学生・保護者など合わせて502名が来

校した。保護者や幼児の皆さんも含めて実験教室にご参加があった。今年度は応用数理科一年生全員だけではなく、普通科からも希望者を募り、全部で昨年度の13ブースを上回る16のブースを展開し、今年で4年目となるラリーポイントも行った。また、運営した生徒も楽しんでブース運営ができた。

各班個別の活動は以下の通りである。

物理班は、物理チャレンジ・科学甲子園など参加のための準備や勉強会を中心に活動をしている。また、昨年度より校内でのコンテスト（校内版科学の甲子園）を開催している。昨年度は4チームが水陸両用車製作とタイムトライアルに挑み、今年度は6チームが紙を材料とした転がるボールの衝撃吸収システムの作製に臨んだ。また、課題研究等に向け、3Dプリンターの操作技術取得と活用研究を行っている。

化学班は、各自設定の研究テーマの実践や、教科書に載っている実験をやってみて条件を変えるなどして理解を深めたりしている。化学グランプリとその講習会には原則全員で参加している。その他、夢科学21などの校外実験講座にも積極的に参加している。

生物班は、生態学を中心に共同研究している。文化の森の昆虫を採集したり、園瀬川で魚類や水生昆虫を採集したりして、標本の作製や分類・種の同定方法についてなどの実習を行っている。生物グランプリやその研修会参加と校内研修会も行っている。文献検索や参考文献読書なども行っている。

地学班は、部内の天体観測会、ボランティアで校外の天体観察会主催、岩石採集、各種研修会参加など行っている。

〈検証〉

応用数理科生を全員科学部に登録することのメリットは、放課後や休日を課題研究のための時間として活用できるところにある。3年生は論文の執筆に向け、各自の課題研究の補充実験を行うことができた。発表会に派遣される生徒も、発表資料やポスターを作成する時間に充てていた。2年生も課題研究のテーマが決まってからは、必要に応じて放課後にも実験やプレゼンテーション用資料の準備を行った。授業時間だけでなく課外の時間を活用することで、現状の発表数・発表内容を維持できている。そして、本年度も普通科生の新人部員がいる。現状として、科学部＝応用数理科の研究の場所という感が否めない。SSH指定校として、SSHの諸事業を全校の取り組みとして実践していくためにも、生徒の所属学科に関係なく、どのような生徒も活動しやすい「城南高校の科学部」として、どのように運営していくかが今後の1つの課題であると考えられる。

本年度も引き続き、多くの大学の先生方に協力がいただいている。研究テーマによっては、県外の高専の先生にもお世話になっている。本校教員を通じ、一旦約束を取り付けた後は、生徒自身が積極的に連絡先を交換してメール等でご指導を仰ぐなど、生徒たちの熱意に対して、とても好意的な対応を常にいただいているので、いつも感謝の念が絶えない。この関係性(協力体制)を継続していくことで、本校の生徒ならびに担当教員のスキルアップにもつながると思われる。

対外向けの行事として、理科実験教室は生徒たちが最もよく学ぶ機会であると捉えている。特に小学生対象理科実験教室については、実験内容の計画と各ブースの運営をすべて1年生に任せている。応用数理科を志望した生徒の多くは、中学生までで理科が好きであり、かつ得意である自負を持って入学したと考える。しかし、単に面白そうと思って担当したテーマが意外とその原理が難しかったり、簡単にできそうであったのに予備実験がなかなかうまくいかなかったり、小学生に対する安全面への配慮を考えたやり方を改めて考えたりと、準備段階で様々な経験を積む。また、当日には小学生にわかる安く説明をしなければならないので、小学生でも分かりやすい言葉を用いて実演や手ほどきをすることに苦労が絶えない。これらの経験が次世代を担う若手研究者の育成の第一歩になると信じている。

外部の発表会や論文審査会についても、例年にならって出展・出品した。その中でも、本年度は3年生による「紫外可視分光光度計の改良と可搬性を持った分析機器の製作について～新たな分析法確立を目指して～」と題した研究が、第83回日本学生科学賞中央最終審査まで進出でき、結果として「全日本科学教育振興委員会賞」を受賞し、さらにISEF2020への派遣が内定している。3年間の積み重ねの集大成として多大なる評価をいただけた。

## Ⅲ-② 課題研究及び科学部研修会

### 1 仮説

SSH校の課題研究に対する取り組みの他校への普及及び徳島県高等学校の課題研究及び科学部研究の深化・発展を図るために大学教員の指導による研修会を、毎年開催している。SSH校の課題研究の成果を他校へ普及するとともに、徳島県内の高等学校の課題研究及び科学部研究のテーマ設定と研究の進め方について、SSH校の成果や大学教員の指導・助言から今後の研究活動に活かす。そして、研究計画の立案から実験・観察の実施、データの処理、そして研究発表までの過程を、自ら積極的に実践できるような生徒たちを育成する。さらに、本研修会の実施、並びに多くの生徒が参加した結果、1年後の3月に開催される徳島県SSH生徒研究合同発表会への出典につなげていけるようにする。また、教員間だけでなく、生徒間の交流も活発にする機会とする。

### 2 研修内容・方法・検証

〈研修内容・方法〉

本年度の第1回徳島県SSH高等学校課題研究及び科学部研究研修会は、11月23日(土)の午後、徳島大学理工学部を会場に開かれた。本校からは、応用数理科1年生38名が参加し、他には城北高校、徳島市立高校の2校の参加、及び富岡西高校が初参加し、4校合わせて過去最大規模150名の高校生が集まった。

まず、高校生は20の班に分かれ、日程等の説明を受けた。徳島大学の先生方や学生のTAさん、県教育委員会や県総合教育センターの先生方、及び各校の引率の先生方30名ほどが輪に交じり、話し合いや作業がスムーズに進められるように支援している。

グループ活動最初のテーマは、「自己紹介」。他校生と班を組んでいるということで、和やかな雰囲気づくりのために、班内で自己紹介を行った。続いて、手法としてブレインストーミングを用い、「(数学や理科などで)興味のあることは何か?」という質問に対して、自分の意見を思いつくままに付箋紙に綴り、一定の時間内に多くの意見をたがいにし出した。こうして提示された多くの意見について、KJ法によって最終的に班で1つの内容に絞り込み、各班ごとに発表していった。以後、「先に挙げた事柄に関して、分かっていない、あるいは解明されていないと思われるものは何か?」、「その解明されていないことをどのようにしたら明らかにできると考えるか?」という質問が順番に掲げられ、同じようにブレインストーミングとKJ法を活用して、班で意見を集約した。生徒たちはこれらの活動を通して、研究対象の設定と現状として存在する問題点を見つけ、さまざまな情報を調査・収集・集約し、それを解決に導くための方法について検討し、的確な研究手法を選択するという研究を進めていくときの一連の流れを、短時間の中で会得した。

#### 【研修の概要】

#### 1. Ice Breaking(1分間の自己紹介)

- 高校名・学年・名前
- 研修会参加の理由
- 現在取り組んでいること
- ※最後にグループのチーム名を話し合っ決めて



#### 2. Question 1

当該科目(物理・化学・生物・地学)で、あなたの興味のあることは何ですか?  
5分間でできる限り、アイデア・意見を出して、付箋紙に記入し、模造紙に貼っていく。



#### 3. KJ法による意見の集約

関連性のあるカードを集めてグループ化  
それぞれのグループの内容を簡潔に表す見出し(表札)を付け、模造紙に記入  
中グループどうしの関連性・共通性などを検討して、分類された項目に優先順位を付け、最終的に一つに絞り込む

緑の用紙に記入して発表  
(仮想の研究対象)

私たちは、○○の△△について調べます



#### 4. Question 2 …ブレスト→KJ法

Q1で選択した事柄に関して、分かっていない、解明されていないと思われるものは何ですか?…ブレスト  
グループ化→見出し(表札)→集約・絞り込み…KJ法

このテーマでは、○○について解っていないので、△△について調べることが目的とします。



#### 5. Question 3 …ブレスト→KJ法

Q2で選択した事柄に関して、どんな方法で調べますか。その方法に必要なものは何ですか?…ブレスト  
グループ化→見出し(表札)→集約・絞り込み…KJ法

このテーマでは、○○を分析する方法を調べます。それに必要な手段は△△です。



#### 6. 総括

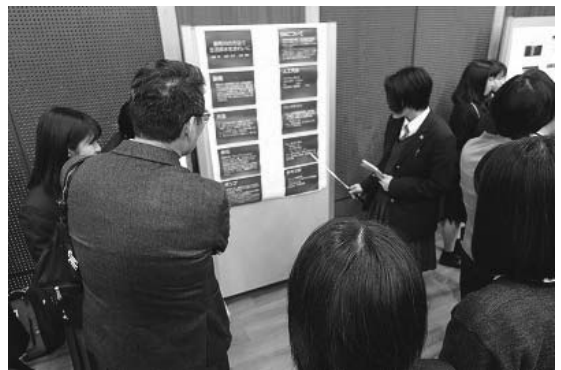
- 先生方からの総括、アドバイス
- ・データの取り方、まとめかたについて
- ・発表用資料の作成法、注意点
- ・考察の進め方、注意点、着眼点について
- ・参考文献の調べ方、注意点
- ・トラブルシューティング(想定される問題点と対応策)

次回までにやってくること



この研修で得たスキルを活かし、2月に行われる第2回研修会までに、各校で事前レポートや発表用資料をまとめていく作業を進めていく。本校ではScience Introductionの授業内で、ブレインストーミングやKJ法を活用し、研究グループの編成や研究テーマ決定とその実験計画の作成に取り組んだ。

第2回徳島県SSH高等学校課題研究及び科学部研究研修会は、2月22日(土)の午後開かれた。コロナウイルスによる混乱や前期試験直前に当たることもあり、運営には多くの苦労もあったが、綿密な連携で発表形態の変更を検討し、総合科学部2号館けやきホールを会場に、無事すべての発表を行うことができた。城南・城北・徳島市立・富岡西の4校から43グループ158名が参加という第2回も過去最大規模となった。発表は3交代のポスターセッション形式とし、徳島大学の先生方は3組に分かれ、それぞれ15グループの発表を順番に見ていただき、その場でたくさんのご指導やご助言をいただいた。本校からも物理・化学・生物の教員が参加し、専門分野の発表に助言を行った。閉会行事の講評でも、よくできていたという評価をいただいた一方で、よい研究をまとめるには、関連する研究について過去の論文等をきちんと検証し、自らでしっかりと実験を行い、徹底的に議論することが大切であると、重要なお助言をいただき、第2回研修会は締め括られた。終了後の個別質問では、関係の先生方から熱心に追加のアドバイスをいただいているグループが各校とも数班あったのが印象的であった。今後も大学とつながりながら研究を進めてもらいたい。



【事前レポートと徳島大学の先生からのアドバイス】

第2回課題研究及び科学部研究研修会提出用 研究計画用紙⑤

令和 2年 2月 10日 作成

学校名	徳島県立城南高等学校
班員	
研究テーマ(タイトル)	温度や種類によって変わる液体の音の振動数
研究テーマ内容	<p>①研究の動機 お茶を注いでいる時に、温かいお茶と冷たいお茶で注ぐ時の音の高さに違いがあることに気が付き、調べてみたところ、温度によって音の違いが出てくるのがわかった。そこで、その違いや、また、種類によって変わるかをより細かく調べたいと思った。</p> <p>②仮説 水温が低いほど音は低くなり、水の量が混合物(ジュースなど)よりも音は低くなる。また、粘性が大きいほうが、音が高くなる。</p> <p>③研究の方法 ①各液体の0℃、50℃、100℃の音の振動数の違いをFFTwaveで計測する。 (各液体の例として、蒸留水、下水道水、軟水、硬水、ジュースなど)</p> <p>④予想される結果 温度が同じ場合、不純物が含まれる液体の振動数がより大きくなる。</p> <p>⑤参考にする先行研究(インターネット) <a href="https://quizknock.com/mizu-no-oto">https://quizknock.com/mizu-no-oto</a></p>

身近なことに疑問を持つこと、これは大変良いことです。既に十分研究されている事項だと思いが、よく考えて行えば課題研究としては面白い研究になる可能性はあります。ただ実験するには条件設定が難しいと思います。(同じ条件で常に同じ条件で注ぐことができるかです。)

十分調べると共に考えて行ったらよいかと思います。そのためにもう少し、中味を良く考えて、研究計画を立てて下さい。

第2回課題研究及び科学部研究研修会提出用 研究計画用紙⑥

令和 2年 2月 7日 作成

学校名	徳島県立城南高等学校
班員	
研究テーマ(タイトル)	LED照射による納豆菌とカビの関係性
研究の動機	インターネットでLEDに当てられた納豆は蛍光灯に当てられた納豆よりもカビが生えやすいという研究( <a href="http://e-sunshine.sx3.jp/nettou.html">http://e-sunshine.sx3.jp/nettou.html</a> )を見て、疑問を持ったから。
研究の疑問	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 何故LEDを当てられた納豆にはカビが生えやすくなるのか。</li> <li>2. LEDを当ててる時間によってカビの生えやすさに差はあるのか。</li> <li>3. LEDの何が原因でカビが生えやすくなるのか。</li> <li>4. LEDに当たった納豆でもカビを生えにくくする方法はあるのか。</li> <li>5. なぜLEDによって納豆菌は抑制されるのか、カビ菌は繁殖できるのか。</li> </ol>
研究の方法	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 納豆を作り、原理を調べる。納豆菌以外にも納豆内で繁殖しているのかを調べる。</li> <li>2. 納豆にカビを発生させる。(常温、冷蔵庫、LED照射、蛍光灯照射で場合分けする)</li> <li>3. 差を比べて比較実験を繰り返す。</li> <li>4. LEDによってカビが生えやすくなる理由を究明する。</li> <li>5. 対照法を考え、実験で効果を確かめる。</li> </ol>
予想される結果	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. LEDの光によって納豆菌が抑制され、カビ菌が繁殖するからだと考えられる。</li> <li>2. LED照射時間と納豆菌の抑制割合が比例するからだと考えられる。</li> <li>3. 光の波長の差によって変化すると考えられる。</li> <li>4. 不明。納豆に何かを加える方法と納豆の周りの環境を変える方法どちらも試す必要がある。</li> <li>5. 不明。納豆菌だけが抑制されているのか、カビ菌も抑制されるのか調べなければならない。</li> </ol>

身近なことに疑問を持つこと、これは大変良いことです。ただ、インターネットの研究(<http://e-sunshine.sx3.jp/nettou.html>)は、複製できるものですか? また、実験やってみましたか? もう少し、中味を良く考えて、研究計画を立てて下さい。

〈検証〉

SSH事業への取り組みに連動する応用数理科のカリキュラムや学校行事に関して、入学直後の時期には、おそらく生徒ひとりひとりで興味・関心に対する意識には、大きい差があったに違いない。しかし、この研修会参加に至るまで、Science Introductionを初めとするSSH関連の取り組みに参加していくことで、自然科学に対する興味・関心と、それらを研究の対象として捉え、自ら追究したいという気持ちがある。どの生徒にも芽生え、あるいは根付いていると思われる。それは、研修後のアンケート結果から窺える。来年度全員が取り組む課題研究に対して、大きな興味と関心を寄せ、そこで研究に携わる者の心構えを十分に理解し、前向きな姿勢で意欲的に取り組もうと考える生徒が多いようである。また、この研修会を、楽しく有意義なものとなるように、研修内容について企画・運営に尽力いただいている徳島大学理工学部の先生方の力添えも大きいと言える。

## 第3章 実施の効果とその評価

### I 先端科学技術者としての資質能力を効果的に向上させる方法についての研究

「Science Introduction」（1単位）については、1クラス20人2班、2分野（2週）で完遂するようにしている。1班20名でも複数の教師が指導にあたるため十分な指導を行うことができ、これにより弾力的な授業実施と少人数でのきめ細かい指導を同時に実現することができている。また、実施時間を金5限目に設定することで、昼休みに実験準備ができる、あるいは高大連携時の時間割変更がし易くなるなどのメリットがあげられる。アンケート結果では満足、まあまあ満足が95.0%であり、生徒たちが授業内容を肯定的に受け止めていることが確認できる。授業の理解、理科に対する興味・関心、実験の手法や技術の習得、理科の各科目の理解の各項目についても90%を超え、少人数指導の効果を維持しつつより効果的、効率的な高い運用ができたと考えられる。苦労した項目では50%の生徒がレポートをあげているが、レポート作成や締め切りの厳守によって学ぶことも多いと考えられるため今後も同様に実施していきたい。

「課題研究」（2単位）は、水曜日6,7限目に設定し、課題研究を進めやすくしている。またこの時間は高大連携講座等にも活用しやすい。1年次3学期の「Science Introduction」や科学部研修会で次年度の課題研究に関する研修や話し合いを実施し、全ての研究班が2年次の4月初めから研究に着手することができた。1,2学期それぞれに課題研究の校内中間発表を実施し、校内最終となる口頭発表会を行った。3月末には県教育会館で実施される徳島県SSH生徒研究合同発表会で他校と発表内容を競うことになる。今年度も1年次3学期からテーマ設定等を早めにスタートさせ、研究が概ね2年次で完成するよう計画してきた。アンケート結果では大変満足、まあまあ満足と答えた生徒は60%超と昨年よりやや低くなっている。これは、課題研究で学んだことの項目で約30%の生徒が研究の楽しさをあげた裏で約20%の生徒が研究の難しさをあげており、予定通りに研究が進まなかったことと関連するものと思われる。ただ、約70%の生徒は興味・関心が大変深まった、まあまあ深まったと答えており、一定の成果があったことがうかがえる。生徒が将来研究者になりたい気持ちは高まったとする生徒は35%程度であり、生徒は主体的に研究に取り組んではいるが、目の前の研究に終始しており社会や将来の自分への関連づけて考えることまでは至っていないことが推測できる。

「Advanced Science」（2単位）は、火曜午後6,7限目の2時間連続で設定し、実験実習や高大連携に活用しやすくなっている。今年度、2年次の課題研究の補充実験や論文作成および高大連携活動に多くの時間を割くこととなったため、科日本来の発展的な実験や授業があまりできなかった。例年に比べると満足度は低い数値となったものの、理解度、興味関心などの項目で高い数値を維持することができた。各選択授業についても多くの生徒が理解できたと回答している。

「Science English I」では、英語科教員1名とネイティブの教師（JETプログラムによる英語指導助手とSSH事業費で雇用した英語の非常勤講師）のペアを配置し、理科教員のサポートを加えてプレゼンテーションの基本的スキルを学ぶ授業を実施した。授業で扱ったテーマは、○自分の故郷（hometown）についてのスピーチ ○造岩鉱物の観察、科学系専門用語（technical term）の学習 ○自分の行ってみたい国についてのスピーチ ○アメリカ研修で使える買い物の表現 ○自分の売りたい商品についてのスピーチ ○英語を用いての科学実験（The Paper Falling / The Marshmallow Challenge）。アンケート結果によると、プレゼンテーション能力の向上が90%超と肯定的な回答が高かったのに対し、科学的文章を読む力の向上が40.0%と肯定的な回答が低い結果となった。英語プレゼンを通して英語への自信と学習意欲を高まりはあるものの、科学英語の指導の面での改善が必要である。

「Science English II」では1年次の入門編を踏まえて、課題研究との連携を深めた内容を本校の理科教員2名及び英語科教員1名、SSH非常勤1名で実施した。1学期は科学論文を書く際の基本的な手順を学ぶ例として、細菌実験（Bacteria Experiment）を行った。2学期後半には、サイエンスダイアログを利用し、神戸大学理学研究科から来校されたHanggara SUDRAJAT博士（インドネシア出身）の光触媒の講義を受けた。3学期の最後は、凝固点降下（Depression of freezing point）に関する実験として、アイスクリーム実験をした。アンケート結果では、科学英語に興味・関心が高まったが約60%、英語の専門用語や論文の表現方法が身についたが55%程度など昨年と比較してやや低下している。今後の学習内容改善の参考としたい。

「Science English III」では、2年次で作成した課題研究を改善、修正しながら4月から英語論文作成に



取り組んできた。今年度の実施内容を次年度の改善にフィードバックさせたい。

大学との連携については、生徒のアンケートからも、最も人気があり効果が大きかったと考えられる活動である。最近では活動の際に学生TAを付けてくださるところも多く、生徒の理解に大いに役立っている。生徒の興味関心を増大させ、大学の先生や学生と触れ合うことで、進路についても考えさせる機会となり、大学との連携は極めて意義のあるものだったと考えられる。ただし、内容が十分に理解できない場合があったり、もともと全員に興味のある題材を設定することが難しかったりと問題点もある。また、事前に実験内容や手順を簡単に学んでおいた方がよい場合もあり、必要に応じて事前指導を徹底できるように努めた。また、興味や進路志望に応じて選択できるものを増やした。今後は大学で学んだ内容を、高校の授業内容や課題研究により深く結びつける工夫をしていきたい。

各種発表会にも積極的に参加しており、今年度は昨年度に引き続き「世界津波の日」高校生サミットにも参加し、校内外で防災意識を高めることができた。

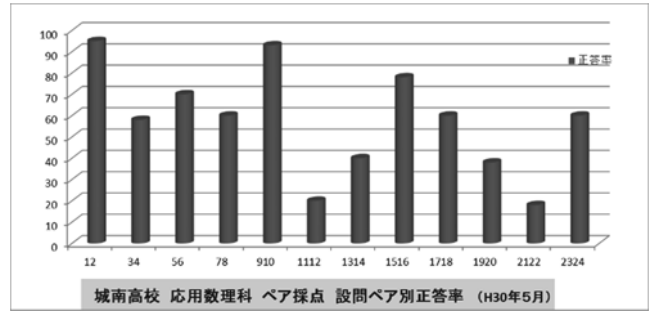
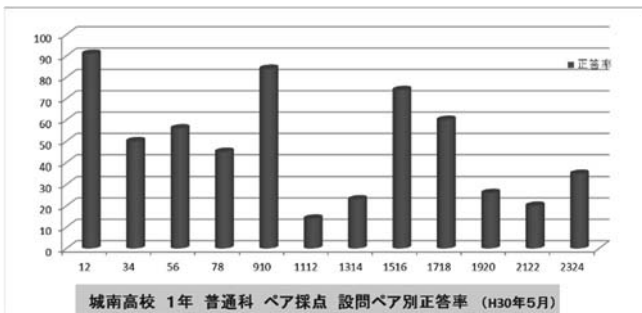
4期目では科学的資質能力の評価について「ローソンテスト」、「Force Concept Inventory (力と運動に関する概念調査テスト)」を実施する。「ローソンテスト」とはアリゾナ州立大学のアントン・ローソン教授が開発したものである。昨年度から1年生全員(5月)にプレテストを実施している。評価については「課題研究」「探究」履修後にポストテストを実施し、生徒の伸長度合いを検証する。

以下が現在までの結果である。

1・2	3・4	5・6	7・8	9・10
重さの保存	体積の保存	比例的思考	高度な比例的思考	変数の固定と制御
11・12	13・14	15・16	17・18	19・20
確率的思考	確率的思考	高度な確率的思考	仮説-演繹的思考	仮説-演繹的思考

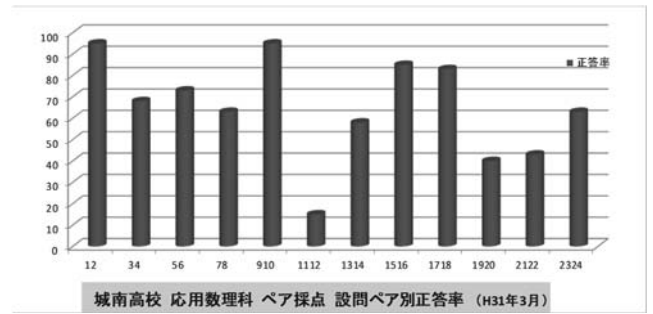
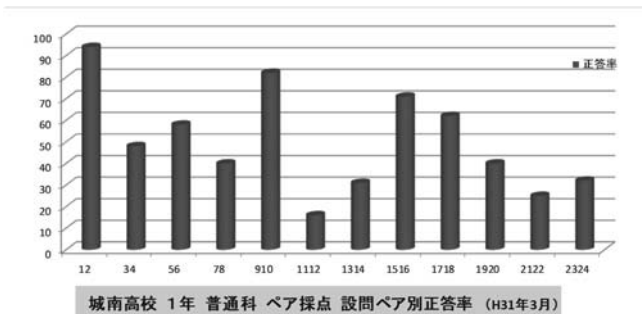
平成30年5月実施 普通科 (H30 入学生)

応用数理科 (H30 入学生)



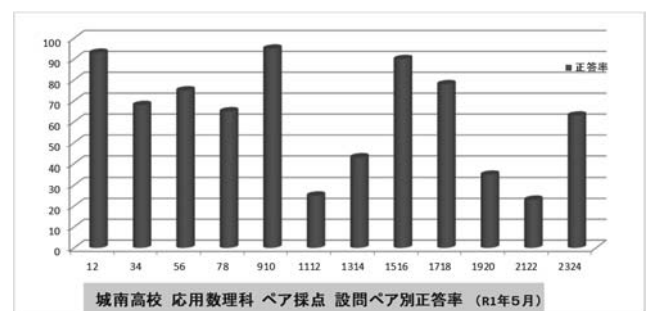
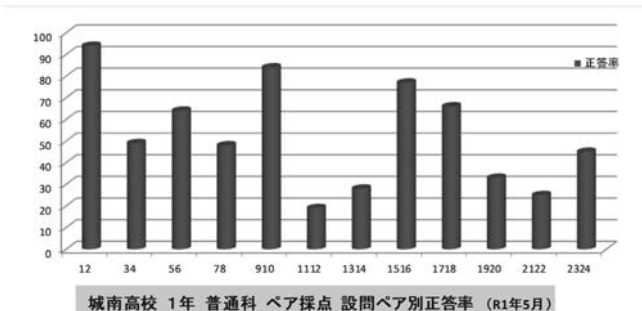
平成31年3月実施 普通科 (H30 入学生)

応用数理科 (H30 入学生)



令和元年5月実施 普通科 (R1 入学生)

応用数理科 (R1 入学生)



普通科と応用数理科のグラフを比較すると 3~8 の項目や 13, 14 の項目で違いが見られるものの 5 月と 3 月実施の結果では正解率に大きな変化は見られなかった。今後は 1 年次 5 月のプレテストと高校の探究活動を経験した 3 年次 7 月のポストテストで生徒の伸長を検証したい。これに加え、今年度はジェネリックスキル測定のために河合塾の「学びみらい PASS」を実施した。これについても 3 年次にポストテストをおこない、スキルの変容を客観的に分析する。

## II 高大接続の実現に向けた生徒の主体性を向上させるための研究

生徒の主体的な学び推進については、これまでの SSH 活動の成果を広げるとともに、校内組織の整備や教員研修の一層の充実を図りながら大学等の外部機関との連携をさらに強化すること実現である。また、「ポートフォリオ」等の多面的評価の導入や高大連携の強化を図り、「J-LINK プログラム」をさらに深化させることで、主体的な生徒の育成できる。また、この取組を支援し学校全体で主体的な学びを推進していくためにも、校内外の連携体制の改善も図る。普通科「総合的な学習の時間」に「探究」を導入し、本校の「授業改善」の取組である「チャレンジ授業」と合わせて全校体制で生徒の主体的な学びを推進していく。

平成 30 年度の中間発表 I のあとで 1 枚ポートフォリオを生徒たちに配布し、その日の課題研究の内容を記録する取り組みを行った。活動の振り返りや次週以降の課題の記録を残すことで長期的な探究活動を円滑に進めることが目的である。中間発表 II からはルーブリックも改訂し、教員、生徒ともに評価の改善につなげることができている。1 枚ポートフォリオの内容は中間発表 II のあとにも見直しを行い、より簡潔にまとめることができるものに改善してある。今年度は年度当初から用意し、4 月から中間発表 I、そこから中間発表 II、そして最終発表までの 3 枚に分けて配布し、計画や振り返りをさせた。上手く活用できた生徒は効率的に実験を進め、上手く予定も立てられていた。しかしながら全員に活用を徹底するのは難しく、運用の仕方は工夫が必要である。ルーブリックやポートフォリオの内容や実験ノートの効果的な活用などは引き続き今後の課題である。

平成 30 年度より普通科で先行実施してきたを「探究」が令和元年度より「総合的な探究の時間」に変更となり、内容を刷新した。1 年次の 1 学期にジェネリックスキルの測定と学問のパノラマ、2 学期からは探究手法の獲得のため外部講師による講演会やミニ課題研究①に取り組んだ。また、SDGs の視点を取り入れて社会と自己との結びつきを意識した問い立てを行った。3 学期にもミニ課題研究②として世界の諸問題に対する調べ学習をしてからプレゼンテーションを行い、スキルの向上に取り組んだ。効果については次年度以降に検討していきたい。

「徳島城南塾 SSH 特別講演会」として、毎年本校 OB による講演会を実施している。今年度は 12 月 20 日（水）に 1, 2 年生徒全員・教職員約 600 人を対象として、講師に地元で活躍されている内野建設の内野輝明先生を招き、「徳島の建築士にできること」と題して講演をいただいた。東日本大震災から建築士として今日まで考えてきたことや実践してきたことを中心に取り組みが紹介された。徳島県の安心・安全について考えさせられる話であり、生徒も感じるが多かったようである。

科学部は物理班、化学班、生物班、地学班で構成されており、在籍部員は 150 名を超える。主な活動は、放課後における「課題研究」のほか、科学コンテストへの参加も積極的に行っている。「科学の甲子園」徳島県予選には 2 チーム 15 名が挑戦し、「科学オリンピック」については、物理チャレンジ 5 名、化学グランプリ 28 名、生物オリンピック 13 名、地学オリンピック 12 名が参加し、昨年度久しぶりに参加者があった数学オリンピックでも今年度 2 名が参加している。今年度は残念ながら予選を通過する生徒が出なかった。今後は科学部での学習会など必要があれば企画していきたい。それぞれの班での活動にも生徒たちの主体性が現れている。物理班では昨年度に引き続き自主企画である「プカチャレンジ」

(校内版科学の甲子園)を実施する予定である。今回は昨年度を大きく上回る 9 チーム参加し、化学班

課題研究ポートフォリオ (最終発表に向けて)

学年 年 月 日 名前

1. 研究テーマ (所属科、担当の教員氏名、探究主題・課題)

2. 探究経緯 (その日の課題・成果など) の振り返り (必要に応じて、年 月 日、年次発表の①)

④ 4 日中間発表

⑤ 5 日中間発表

⑥ 6 日中間発表

⑦ 7 日中間発表

⑧ 8 日中間発表

⑨ 9 日中間発表

⑩ 10 日中間発表

⑪ 11 日中間発表

⑫ 12 日中間発表

⑬ 13 日中間発表

⑭ 14 日中間発表

⑮ 15 日中間発表

⑯ 16 日中間発表

⑰ 17 日中間発表

⑱ 18 日中間発表

⑲ 19 日中間発表

⑳ 20 日中間発表

※ 学習者のための「この記録が取り組まれた活動の成果」

や生物班からもエントリーがあるなど科学部全体を盛り上げるイベントになっている。

○科学オリンピック参加者数

年度	物理		化学		生物		地学		数学		情報		計	
	1次	2次	1次	2次	1次	2次	1次	2次	1次	2次	1次	2次	1次	2次
H26	10	0	13	0	21	0	3	0	0	0	2	0	49	0
H27	16	0	11	0	3	0	2	0	0	0	0	0	32	0
H28	17	0	16	0	3	0	6	0	0	0	0	0	42	0
H29	30	0	33	0	17	0	3	0	0	0	0	0	83	0
H30	16	1	23	0	16	0	1	0	1	0	9	0	56	1
R1	5	0	28	0	13	0	12	0	2	0	0	0	60	0

Ⅲ 地域の中核校としての科学技術人材育成の体制づくりと広報・普及活動

県全体の課題研究の内容向上と科学部活動の活性化を目指し、主に1年生対象に行われる「徳島県 SSH 高等学校課題研究及び科学部研究研修会」と主に2年生対象に行われる「徳島県 SSH 生徒研究合同発表会」を運営して、学校間の交流を促進するとともに、特に SSH 校以外で課外活動として課題研究に取り組んでいる生徒に発表の場を設けた。本年度の「徳島県 SSH 高等学校課題研究及び科学部研究研修会」の参加者数は1回・2回で延べ300名を超え、アンケート結果でも科学部活動活性化のため続けてほしい等の意見をいただいた。

○徳島県 SSH 高等学校課題研究及び科学部研修会参加者数

年度	H24		H25		H26		H27		H28		H29		H30	
回	1回	2回	1回	2回	1回	2回	1回	2回	1回	2回	1回	2回	1回	2回
参加校(校)	3	5	3	5	2	3	2	5	3	3	1	3	3	3
参加人数(人)	43	54	49	95	80	82	78	65	81	66	39	84	121	
R1														
1回	2回													
4	4													
150	158													

中学校に行事の広報をし、応用数理科や科学部の生徒の運営で、休日に本校にて中学生対象理科実験教室を実施した。昨年度は2分野ずつ2回実施したが中学県総体などの行事が重なり参加人数が少なかったため、今年度から4分野を1日にまとめて開催した。中学生17名と保護者、教員6名の参加があり、携わった科学部員も48名と盛況でどの分野も好評であった。中学生対象理科実験教室参加者が応用数理科に入学し、その生徒が実験教室の運営に携わるといった事例は続いている。

応用数理科1年生全員と科学部等有志で、生徒自身が実験指導を行うメンバーや内容を主体的に決めて運営する形で小学生対象理科実験教室を実施した。こちらも広報により、今年も500人を超える方に来場をいただいている。今年度は混雑の解消のため、例年のおよそ1.5倍となる18ブースを準備することができ、来場者からは好評を得ることができた。また、徳島大学主催「サイエンスフェスティバル」に科学部がブース出展し、科学実験を実施した。

3年生対象のアンケート調査では3年間のSSH事業に関して、大変満足(37.5%)、まあまあ満足(53.1%)で90%超の生徒が満足感を持ち、前年よりややポイントは向上している。内容でよかったと思うものとして、高大連携事業、施設訪問、課題研究を挙げる生徒が多く、苦勞したと思うものとして、課題研究、レポートを挙げる生徒が比較的多い。自己評価としてレポート作成能力の向上(84.4%)やプレゼンテーション能力の向上(93.8%)について肯定的に捉えている生徒たちが多かった。先端科学技術に対する興味・関心(81.3%)や科学的な見方・科学的に問題解決する力が身についた(84.4%)などでも概ね良好に捉えられている。また、SSHの活動は進路選択の参考になった(62.5%)や受験に役立った(53.1%)となっており、活動によって視野が広がったことも確認できる。

対外的な結果については、優良賞2点受賞、徳島県科学経験発表会では特選(最優秀)1点、特選1点、入選3点を受賞、「日本学生科学賞」徳島県審査では出品した12作品のうち9作品が受賞(最優秀賞(県知事賞)2点、優秀賞(教育長賞)4点、入賞3点)した。最優秀賞に選ばれた2点は中央審査に進み、1点は入選2等、もう1点は全日本科学教育振興委員会賞を受賞してISEF2020への派遣が内定するなど高い評価を得ることができた。

## 第4章 校内におけるSSHの組織的推進体制

SSH 委員会は、校長、教頭、事務長、指導教諭、教務課長、進路指導課長、国際教育課長、SSH 事務局長、各学年主任、各教科主任によって構成し、SSH 事務局及び「総合的な学習の時間」推進委員会の研究開発を統括する。統括に当たっては年度前の計画を周到に行い、実施については各部門の監督を行い、年度末には該当年度の評価に基づき次年度の計画を修正するなどの改善を行う。

SSH 事務局は、SSH 担当教頭の指導のもとに理数系教員と国際理解を担当する教員で構成され、JST との連絡・調整を含む SSH 事業全般を運営する。経費の収支については事務課長の監督のもと SSH 担当事務職員が行う。また、SSH 運営指導委員会を設置し、本校 SSH 事業の全般に対して指導助言及び評価をいただく。

また、SSH 事務局のもとには、理数・国際担当チーム、評価・改善担当チーム、地域・広報担当チームを置く。構成に当たっては理数系教員を問わず全ての教員を配置し、全校体制で臨むものとする。

### ①理数・国際担当チーム

理数系能力や語学力等の科学者に必要とされる資質の向上に向けて、学校設定科目や課題研究、高大連携の充実を図り、科学コンテスト等への指導も行う。

### ②評価・改善担当チーム

主体的な学びの推進に向けて、ポートフォリオ、ルーブリック、パフォーマンス評価、アンケート等の多面的・総合的な評価方法について研究開発を行う。また、必要に応じて教員の研修を企画する。

### ③地域・広報担当チーム

小・中・高・大の連携による地域の科学技術人材育成に係る事業の企画・運営や、SSH 事業の広報活動、情報の収集・整理を行う。

「総合的な学習の時間」推進委員会は、担当教頭の指導のもとに総学担当委員長、各学年総学担当教員、情報担当教員等によって構成し、「総合的な学習の時間」の研究開発を統括する。統括に当たっては年度前の計画を周到に行い、実施については各部門の監督を行い、年度末には該当年度の評価に基づき次年度の計画を修正するなどの改善を行う。

また、平成 30 年度より、普通科においては「総合的な学習の時間」の名称を「探究」とし、課題研究を取り入れた探究活動の展開を通して生徒の主体性を向上させていく。このために、「総合的な学習の時間」推進委員会のもとには、企画・運営担当チーム、評価・改善担当チーム、高大連携担当チームを置く。構成に当たっては、各学年よりそれぞれの担当チームにバランス良く全ての教員を配置し、学年間の連携を行いながら全校体制で臨むものとする。

### ①企画・運営担当チーム

3 年間の「探究」の指導計画の作成と事業全体の進捗状況を統括管理する。また、2 年次の課題研究実施に向けたグループ分けや指導方法・指導体制を整える。

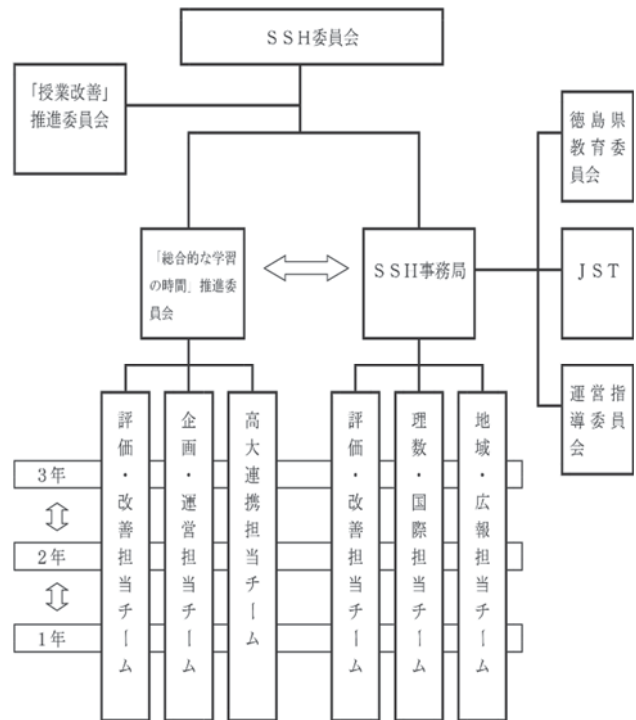
### ②評価・改善担当チーム

主体的な学びの推進に向けて、ポートフォリオ、ルーブリック、パフォーマンス評価、アンケート等の多面的・総合的な評価方法について研究開発を行う。また、必要に応じて教員の研修を企画する。

### ③高大連携担当チーム

普通科「探究」の内容充実に向けて、高大連携や「徳島城南塾」の講師開拓や、応用数理科との合同発表会等の SSH 事業との連絡調整を行う。

SSH 委員会はこれ以外にも、校長、教頭、指導教諭、各教科主任より構成される「授業改善」推進委員会と連携し、「チャレンジ授業」を中心とした本校の「主体的・対話的で深い学び」の取組を広げ、高大接続の実現に向けて取り組んでいく。



## 第5章 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向・成果の普及

### 1 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向

SSH 事業第4期の指定を受け、2年間研究課題にそっての取組を進めてきた。また、3期目までの取組の課題や改善点も明らかになってきた。以下に各テーマ別に課題について考察する。

#### I 先端科学技術者としての資質能力を効果的に向上させる方法についての研究

(1) 数学と理科の融合科目である「数理科学」では、数学教員と理科教員で教材開発を行い、特に探究活動を意識した「校舎の高さを測ろう」などの授業実践では、生徒自らが三角比の活用に気づき、合わせて物理基礎の理解促進につながった。「Science English」英語科教員と理科教員で教材開発に取り組み、1・2年では英語による科学実験を年間2回以上実施し、物理量の英語表記についても意識するようになった。しかしながらその他では、教材等の再構築が必要な部分もある。今後理数系能力向上のための教材の充実と検証をしていかなければならない。

(2) 「課題研究」に関する直接的なアドバイスは理科、数学で行っており、各種発表や論文記述などは、理科の科目間や英語科、数学科、情報科で連携して行っている。普通科「探究」では、クラス解体して学年団で学問・系統別に指導に当たっている。今後両者の関係を密にし、研究の途中過程時や論文の書き方、ポスターの様式、発表のあり方など、教科間や科目間を超えた連携をして指導力向上ときめ細かいアドバイスができるよう取り組む。

(3) 昨年度より科学的資質能力の評価について「ローソンテスト」、「Force Concept Inventory (力と運動に関する概念調査テスト)」を1学次の5月に実施し、「課題研究」「探究」履修後の3年次にポストテストを行う。また、本年度からジェネリックスキルを測定するために「学びみらいPASS」を活用している。これについても3年次ポストテストを行う。今後、生徒の伸長度合いを検証するための情報収集が必要である。

#### II 高大接続の実現に向けた生徒の主体性を向上させるための研究

(1) 「ポートフォリオ」については各科目で活用を始めている。学校全体でのポートフォリオのすり合わせや評価についての検討や改善が今後の課題である。

(2) 課題研究口頭発表については、「ポートフォリオ」、「ルーブリック」併用でのパフォーマンス評価に取り組んでおり、生徒の主体的な活動促進に一定の効果を上げつつある。本年度は「ルーブリック」での教員評価及び生徒評価間の差異を検証し、発表会後のアドバイスにも活かした。さらに生徒の主体性向上や評価項目の妥当性検証に向け検討が必要である。

(3) 普通科1年「総合的な探究の時間」では社会に存在する課題や問題を学び、「SDGsの旅」と題したミニ課題研究を行い、廊下を使った常設展示や発表会を実施している。普通科2年「探究」では、学問系統別のグループによる課題研究を導入した。しかしながら、普通科「探究」は十分深まったと言えない部分もある。普通科「探究」に応用数理科「課題研究」のノウハウを生かし実践につなげる必要がある。また、理科の科目間や英語科、数学科、情報科との連携は進んでいるが、国語科や地歴公民科との連携はあまり進んでいない。さらに他教科との連携のあり方について検討し、探究活動の充実に努める必要がある。

(4) 校時の中にSSH事務局会議置くことができ、毎週定例会を行えるようになった。「SSH委員会」を中心とした校内の連携体制にはまだまだ改善の余地がある。全職員がSSH事業や先進的な取組についての理解を深め、それを共有して授業改善に役立てる。またアクティブラーニングの実践とその評価についても研究を進める。

#### III 地域の中核校としての科学技術人材育成の体制づくりと広報・普及活動

(1) 「徳島県SSH高等学校課題研究及び科学部研究研修会」については、大学との連携体制については概ね確立してきた。実施方法の詳細については大学と調整しながら計画をしている。本年度は新規の

参加校もあり、参加者は延べ300名を超える大きな会となり、この会をきっかけとして多くの生徒が課題研究をスタートさせる。さらに県全体の取組みに発展させるとともに、県内高校課題研究のゴールともいえる「徳島県SSH生徒研究合同発表会」が、全ての高校や科学部の発表の場となるよう工夫を行う。

(2) 毎年多くの参加者を集め地域の行事として定着している小学生対象理科実験教室の実施方法を検討している。昨年度は、参加者に比べブースが不足しており、アンケートでも一部満足いただけていない回答あった。本年度は普通科も巻き込んだ企画を計画し、ブースを増やすことができ近年では一番満足いただくことができた。中学生対象実験教室は本年度から1回の開催とした。参加者だけでなく、運営に当たる本校生の科学に対するスキルアップを促していきたい。

(3) 新規の立ち上げを考えている「科学部対象実験教室」や「教員対象研修講座」については現在進んでおらず、地域を含めた科学部活動の在り方を検討し、管理機関の協力もいただきながら、中学校・高等学校との連携によって事業を進める必要がある。

## 2 成果の普及

### (1) 校内への普及

4期目では持続可能な校内組織の構築が不可欠である。2年次の普通科「探究」では学問系統別の課題研究がはじまり、全職員が取り組んでいる。しかし、探究活動に関するノウハウには温度差があり、指導や助言に苦慮している様子もうかがえる。今年度は課題研究最終発表会を普通科1年生向けに開催し、多くの教員の参加もあった。SSH事業や先進的な取組についての理解を深めてもらい、教科会でそれを共有して授業改善に役立てる取組を推進する。また「チャレンジ授業」などの教材研究を活性化させ、職員会議等でその成果について共通理解を図る。

### (2) 県内の高校・中学校・地域への普及

科学部活動の活性化を図るとともに、SSHの対外的事業を県内の全ての高校や科学部に対する発表の場としてさらに発展させ、多くの中学・高校の生徒がお互いに切磋琢磨して研究を進める環境を整える。

また、ホームページでのSSH活動内容の紹介を迅速に行うなど、情報発信力をさらに強化する。

## ④ 關係資料

## 課題研究等の出品と評価

課題研究・科学部研究の評価について、以下に出品し以下のような評価をいただきました。

### 第75回科学経験発表会 (H30.10.28 あわぎんホール)

特選 (最優秀賞)	紫外可視分光光度計の改良と可搬性を持った分光機器製作
特選	江川湧水について
特選	グラスハーブの振動数の変化
入選	文化の森総合公園における地表性甲虫の種類と分布

### 平成30年度徳島県高等学校科学研究合同発表会 (H31.3.21 徳島県教育会館) 口頭発表の部

最優秀賞	紫外可視分光光度計の改良と可搬性を持った分光機器製作
ポスター発表の部	
優秀賞	プラナリアの粘液について
優良賞	グラスハーブの振動数の変化について
奨励賞	弓矢発射装置の作成と矢所の安定を目指して
奨励賞	文化の森総合公園における地表性甲虫の種類と分布

### 第43回全国高等学校総合文化祭 自然科学部門 (R1.7.27～7.29 佐賀県)

文化連盟賞	江川湧水の異常水温と気象要素との関係について
-------	------------------------

### 令和元年度スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会 (R1.8.8～8.9 神戸市)

奨励賞	紫外可視分光光度計の改良と可搬性を持った分析機器製作
-----	----------------------------

### 第21回中国・四国・九州地区理数科高等学校課題研究発表大会 (R1.8.19～8.20 山口県) 口頭発表の部

奨励賞	グラスハーブの振動特性について
-----	-----------------

### 第63回日本学生科学賞徳島県審査 (読売新聞社主催：R1.10.30 徳島県立総合教育センター)

最優秀賞 (知事賞)	紫外可視分光光度計の改良と可搬性を持った分析機器製作
最優秀賞 (知事賞)	江川湧水の異常水温と気象要素との関係について
優秀賞 (教育長賞)	ケーソン式防波堤による波高減少効果について
優秀賞 (教育長賞)	アルソミトラ種子の表面形状が滑空に及ぼす影響
優秀賞 (教育長賞)	グラスハーブの振動特性について
優秀賞 (教育長賞)	プラナリアの粘液について
入賞	塩化コバルトのクロモトロピズムについて
入賞	弓矢発射装置の作製と矢所の安定化を目指して
入賞	文化の森総合公園における地表性甲虫の種類と分布

### 徳島県科学技術大賞 とも科学者部門

大賞	紫外可視分光光度計の改良と可搬性を持った分析機器製作
----	----------------------------

### 第63回日本学生科学賞中央審査 (R1.12.24 日本科学未来館)

全日本科学教育振興委員会賞	紫外可視分光光度計の改良と可搬性を持った分析機器製作
入選 2等	江川湧水の異常水温と気象要素との関係について



【課題研究】		テーマ一覧	
3 年 応 用 数 理 科	半円形ケーソン式防波堤による波高減少効果について	2 年 応 用 数 理 科	海部刀の原料はどこからきたか
	アルソミトラの種子の表面形状が滑空に及ぼす影響		ビリヤードの衝突特性
	弓矢発射装置の作製と矢所の安定化を目指して		ミント抗菌作用
	グラスハープの振動特性について		自動発射装置を用いた和弓構造の解明
	カブトムシの幼虫の糞には除草効果があるのか		竜巻と和紙ロケットについて
	プラナリアの粘液に含まれる誘因物質について		プラナリアの餌を感知する部位と誘因物質
	再生栽培における液肥の代用		じゃがいもの変色を防ぐには
	徳島県文化の森総合公園における地表徘徊性甲虫の種類と分布		塩素系漂白剤とDHHBにおける反応と染色への応用を目指して
	紫外可視分光光度計の改良と可搬性を持った分析機器製作		音の波形変化と感じ方の関係
	塩化コバルトのクロモトロピズムについて		珈琲の成分と経時変化について
	江川湧水の異常水温と気象要素との関係について		長周期地震動と建物の揺れの関係
布の素材、織、色の違いによる紫外線透過率について	タンパク質分解酵素の働きを抑制する物質		
【探究テーマ】		一覧	
教 育 ・ 芸 術	教科の好き嫌いの背景とその防止策とは	看 護 ・ 家 政 ・ ス ポ ー ツ 健 康	デザインの職業の将来性が他の職業に比べて低い理由
	授業を変えることで寝る生徒は減少するのか		これからの時代求められる看護師はどのようなひとなのか
	教員の労働時間を減らすにはどうすればいいか		これからのAIと看護師の関係
	小学校から中学校への授業をスムーズに進めるには		介護ロボットと日本の介護と看護の現状
	教育における人工知能の活用と問題点		徳島県の小児科の看護の状況とは
	子供の運動能力を伸ばすには		過疎化地域が抱える助産師の現状と課題は
	本当に学校はブラック企業なのか。		徳島県の看護師の現状
	部活動にe-sportを取り入れるべきか		医療現場における言語聴覚士の現状とは？
	小学校では中・高のようになぜ科目に担当をつけないのか。		徳島県の妊婦へのサポートやケア
	もし日本が高校を義務教育化したらどうなるのか。		患者にとってよい看護師とは
	小・中・高で楽器を学ぶことの意味や効果		今後の理学療法での在り方
	外国と日本の幼児教育の違い、そこから学べることは		徳島県の少子化における助産師の役割とは
	少年院に入った人はどういう風に変化していくのか。		病棟看護師にも求められること
	いじめはなぜ発生するようになったのか。		作業と理学を中心とした徳島県のリハビリの実態について
	家庭常識の違いの中で日本に足りないものは何か。		なぜ待機児童が増えているのか
	部活に外部コーチを導入することの効果		児童虐待が最近増えているわけは
	なぜ徳島県は基礎学力テストを実施するのか？		昔と現在の理学療法の違いは
	小・中・高の体育の授業の違い		放射線が体に及ぼす影響
	幼児が関連する事故を防ぐにはどうすればよいか		2020年のオリンピックに向けて選手を支えるためには
	コミュニケーション能力を高めるには		一流のスポーツトレーナーに必要なこと
	子供の食べ物の好き嫌いはなぜ起こるのか。		検査技師の判断による影響力について
	外国と日本の教育の違い		産後うつと乳幼児虐待について
	教員の労働時間を減らすには		徳島県の看護関係の現状について
	いじめ、不登校の要因を調べ、その対策を考える		日本の不妊治療はどのくらい進歩しているのか
	義務教育の9年は長いのか短いのか		AIの医療現場への影響
	教員の時間外労働が増えていくのはなぜか？		少子化が進んでも地方での出産の環境は十分なままなのか
	学校の授業で、電子黒板を使用の善し悪し		放射線技師を人間がするメリットとは？
	過疎地域の小、中学校の活性化について		保健室を心地よい場所にするために
	子供のコミュニケーション能力と保健室登校の関係とは		アフリカの子どもの現状と未来とは？
	少子化なのになぜ待機児童が減らないのか		お菓子作りの秘密
	幼稚園、保育園制度の現状		お菓子の歴史と作り方にコツはあるのか？
	子供の褒め方で結果はどうなるか		身体能力を極限まで引き出すには？
	学校はブラック企業のような状態になっているのか？		スポーツトレーナーとスポーツインストラクターの違い
	高校における制服制度は不要なのか		身体能力を極限まで引き出すには？
	スマホ使用時間と学力		スポーツによるけが・その後のアフターケア
	保育士をとりまく現状と課題		消毒・滅菌と健康について
	なぜ学校で理科の実験が少ないのか		政治
	中高生が受けるネットの悪影響とその対策		社会保障はどうあるべきか
	「教職がAIに奪われない」と言われているのはなぜか		外来生物の侵略を食い止めるためにはどうするべきか？
	教員志望者減少の裏側		日本を守るのは誰か？-自衛隊の存在-
どうやって美術が生まれたか	善と悪の正しい判断と本当の正義とは？		
イラスト関係の仕事における社会での役割	なぜ犬や猫の殺処分は無くなるのか		
	警察の職務内容・階級について		

政治・法・経済・経営	なぜ冤罪というものが存在するのか？	人文・国際・外国	他宗教の習慣を取り入れる日本人について
	日本の食糧自給率の低下はなぜ		「スポーツ中継における実況・解説の必要性」を問う
	食糧危機にどのように対応していくべきか		よりよいコミュニケーションをとるために
	働き方改革について		日・英・韓でのディズニーのとらえ方の違いについて
	裁判員制度とはなにか		映画の翻訳によって起こる地が言いについて
	待機児童と行政の取り組みはどうあるべきか		外国人が不思議に思う日本語の語順
	死刑制度は廃止するべきなのか		なぜモノマネ中国語が中国語に聞こえるのか。
	知的財産権とは		なぜ日本人の英語能力指数は「低い」のか？
	未成年が事件・事故を起こした場合		日常会話におけるアメリカ人と日本人の伝え方の違い
	国内外の税の違いと、消費税増税の理由と内容		様々な言語における「敬語」の意識の差について
	電子マネーによる経済効果とは	多言語話者は思考時一つだけの言語で考えるのか。	
	日本のインフラについて	日本に影響を受けたアメリカとアメリカに影響を受けた日本	
	株で儲ける資産運用と株価とは？	母国語によって楽器の演奏技術に差は出るのか	
	消費税増税の理由と目的	ラテン語から他言語への語形変化	
	AIに仕事が奪われないための対策	写真のファイルサイズについて。	
	オリンピックを自国で開催することで経済発展があるか	糸電話の限界	
	日本と外国のお金の使い方と重きを置く場面の違い	汎用人工知能の実現について	
	なぜ阿波踊りは赤字なのか	空の色と虹のでき方	
	東京オリンピックで予想される経済効果とメリット・デメリット	飛行機がよく飛ぶ機体の条件について	
	災害に強い町づくり「災害時要援護者の災害対策」	強度や大きさ、量が優れているシャボン玉を作る	
インスタグラムの普及による日本社会の変化	色が与える効果		
徳島が人気アイドルになるには、...	災害のとき、前に自分ができることはなにか		
幸福な過疎地	ホログラムについて		
インバウンド観光の現状	災害に強い家		
徳島の人口を増やすためには？	日本家屋に見られる知恵を見直す		
徳島はどのような歴史を歩んできたのか	ホログラムについて		
ゴールデン・スポーツ イヤーズについて	割れにくいシャボン玉		
県外の若い人に徳島県に興味をもってもらうには？	災害に強い家		
観光施設の持続可能性	ホログラムについて		
高齢者ドライバーによる交通事故とその対策	"R"		
文・人文・国際・外国	なぜ伊達政宗が全国統一できなかったのか。	情報・工学系	写真のファイルサイズについて。
	新時代のコミュニケーションツールが言語に及ぼす影響について		写真のファイルサイズについて。
	アンドロイドと人の違いの作品上の違いについて		ホコリを効率よく掃除するためには
	犬はどうやって感情を表しているのだろうか？		空の色と虹のでき方
	日本人と中国人の性格の違い		堅い泥団子の作り方
	中国語と日本語 ～なぜ両者が似ていないのか～		日本の住居の特徴
	脳内イメージの言語による表現とその実行		モノの構造と強度の関係
	ドメスティック・バイオレンスについて		災害に強い家
	嘘をつくときの心理と嘘をついていないときの心理		どこに高速道路を新たに通すべきか？
	近代における作家家 ～国内外で受けた作風への影響の違い～		強度や大きさ、量が優れているシャボン玉を作る
	人が嘘をつくときの心理状態	割れにくいシャボン玉	
	言葉の表現（オノマトペ）から伝わる感情への影響	日本の住居の特徴	
	トラウマの症状と治し方 ～子供の場合と大人の場合～	睡眠について	
	血液型の性格の関連性を探る	ハイジのブランコについて	
	摂食障害とその治療法 ～臨床心理学で心に寄り添う～	消しゴムの代用品を追求する！	
	なぜ人はやる気が起きないときがあるのか？	日本の住居の特徴	
	喜怒哀楽の表し方について日本と海外の違いとは	氷を長持ちさせるには	
	国によって変わる自己肯定感の違い	インターネット上に潜む危険	
	ソッコミどころがある生き物の漢字	空き家を有効利用する方法	
	ひとつの言語における方言の違い	強い正方形を作りたい！	
言語解説者の解説法における共通点は何か	ホコリを効率よく掃除するためには		
人気スポーツによるアメリカとイギリスの違い	理学・薬学	花火はなぜ鮮やかなのか	
韓国と北朝鮮における「ハングル」の話し方の違い		乗り物酔いについて	
洋画の日本語字幕と直訳に差があるのはなぜか？		磁石について	
外国人が日本に来て感じる戸惑いとは？		アレルギーと栄養について	
言語学習のメカニズム ～意識と無意識にできる言語の違い～			

平成31・令和元年度 教育課程表

教科	科目	標準 単位数	普通科						応用数理科				
			1年	2年			3年			1年	2年	3年	
				文系	S文系	理系	文系	S文系	理系				
国語	国語総合	4	6								6		
	国語表現	3											
	現代文A	2											
	現代文B	4		3	3	2	2	3	2			2	2
	古典A	2											
地理歴史	古典B	4		3	3	2	3	3	3			2	2
	世界史A	2		○		○						○	
	世界史B	4		○		○		④	○			○	○
	日本史A	2		○-2		○-2						○-2	○
	日本史B	4		○-3	○	○-3	○③	○	○②			○-3	○②
公民	地理A	2		○		○		④	○			○	○
	地理B	4		○	○	○						○	○
数学	現代社会	2	2								2		
	倫理	2					選Ⅱ▽3						
理科	政治・経済	2					選Ⅱ▽3						
	数学Ⅰ	3	4										
	数学Ⅱ	4		3	3	4	2	2					
	数学Ⅲ	5											
	数学A	2	3										
	数学B	2		3	3	2							7
	数学活用	2											
	数学探究												
芸術	数学演習						選Ⅰ△2	2					
	物理基礎	2	2										
	物理	4											
	化学基礎	2		○	○	2							
	化学	4				3	2				4	⑤	
	生物基礎	2	2	2	2								
	生物	4											
	地学基礎	2		○	○								
	地学	4											
	理科課題研究	1											
保健体育	化学発展						○	○					
	生物発展						2	2	2	2			
	地学発展						○	○					
	体育	7~8	2	2	2	2	3	3	3		2	2	3
外国語	保健	2	1	1	1	1					1	1	
	音楽Ⅰ	2	○								○		
	音楽Ⅱ	2		○									
	音楽Ⅲ	2											
	美術Ⅰ	2	○-2								○-2		
	美術Ⅱ	2		○-2									
	美術Ⅲ	2											
	書道Ⅰ	2	○								○		
	書道Ⅱ	2		○									
書道Ⅲ	2												
家庭	コミュニケーション英語Ⅰ	3	4								4		
	コミュニケーション英語Ⅱ	4		4	4	3						3	
	コミュニケーション英語Ⅲ	4											4
	英語表現Ⅰ	2	2								2		
情報	英語表現Ⅱ	4		2	2	2	2	2	2			2	2
	家庭基礎	2	2								2		
	家庭総合	4											
理数	生活デザイン	4											
	社会と情報	2		2	2	2							
	情報の科学	2											
	科学と情報											1	1
	理数数学Ⅰ	6~10									6		
	理数数学Ⅱ	7~12										4	5
	理数数学特論	3~10										2	2
	理数物理	2~10									2		
	理数化学	2~10										2	
	理数生物	2~10									2		
	理数地学	2~10											
	課題研究	1~3										2	
	数理科学										1		
	理数物理探究											○	○
	理数化学探究											3	2
理数生物探究											○	○	
Science Introduction										1			
Science English I										1			
Science English II											1		
Science English III												1	
Advanced Science												2	
英語時事英語	2~6												
総合的な探究の時間	3~6	1											
総合的な学習の時間	3~6		1	1	1	1	1	1	1				
特活ホームルーム活動	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
単位数計		34	34	34	34	34	34	34	34	35	35	35	

太字は学校設定科目

2年地理歴史の選択は

2年日本史B

2年世界史A

2年世界史B

2年日本史A

2年地理A

○は1科目選択

数字に○は選択継続

3年(文)の選択は 選Ⅰの中から1科目選択、選Ⅱの中から2科目選択

令和元年度城南高等学校スーパーサイエンスハイスクール  
第1回運営指導委員会 実施要項

1 目的  
スーパーサイエンスハイスクールにおける科学技術・理科、数学教育に関する教育課程の改善のための実践研究を円滑に実施するため、専門的見地から指導、助言、評価を行うことを目的とする。

2 期日  
令和元年6月19日（水）午後1時から午後4時まで

3 場所  
徳島県立城南高等学校

4 参加者  
○スーパーサイエンスハイスクール運営指導委員  
○徳島県立城南高等学校関係者  
○事務局関係者

5 日程

12:40	13:00	13:15	13:50	14:00	14:50	15:05	15:50	16:00
受付	開会 行事	説明 I	移動	授業参観	休憩	説明 II・協議	事務連絡	閉会

6 内容  
(1) 開会行事  
・ 徳島県教育委員会あいさつ  
・ 城南高等学校校長あいさつ  
・ 出席者紹介  
・ 日程説明  
(2) 事業説明 I  
・ 本年度の取組概要及び今後の取組方針について  
(3) 授業参観 ※別紙参照  
・ 普通科及び応用数理科1・3年生授業参観 各教室他  
・ 応用数理科2年課題研究 各実験教室  
(4) 事業説明 II・協議  
・ 事業説明 I の続き  
・ 協議、指導・助言など

※ 夏のエコスタイルで開催しますので、ノーネクタイ・ノー上着で出席をお願いいたします。

令和元年度城南高等学校スーパーサイエンスハイスクール  
第2回運営指導委員会 実施要項

1 目的  
スーパーサイエンスハイスクールにおける科学技術・理科、数学教育に関する教育課程の改善のための実践研究を円滑に実施するため、専門的見地から指導、助言、評価を行うことを目的とする。

2 期日  
令和2年2月13日（木）午後1時から午後4時15分まで

3 場所  
徳島県立城南高等学校 小会議室 1年各教室 他

4 参加者  
○スーパーサイエンスハイスクール運営指導委員  
○徳島県立城南高等学校関係者  
○事務局関係者

5 日程

12:45	13:00	13:10	13:45	14:00	14:50	15:10	16:00	16:15
受付	開会	生徒発表	移動	SI・総合的な 探究の時間 参観	休憩	協議	閉会	

6 内容  
(1) 開会行事（場所：小会議室）  
① 徳島県教育委員会あいさつ  
② 城南高等学校校長あいさつ  
③ 日程説明  
(2) 生徒発表  
① 取組報告（場所：小会議室）  
・ 課題研究生徒口頭発表  
・ アメリカ研修生徒報告  
(3) 協議（場所：小会議室）  
① 本年度の取組概要説明  
② 「探究」・「総合的な探究の時間」取組概要説明  
③ その他  
(4) 閉会行事（場所：小会議室）  
学校長謝辞

- ・課題研究を普通科の総合的な探究の時間に広めることについて（第1回・第2回を通して）

助言：探究は個人であるのが良い。課題研究などもグループであることが多いが、グループ内での実力差もあり評価が難しい。生徒は一人で大変だが、評価は単に点付けではなく評価によって生徒の研究を高め教員の指導の向上にもつながる。

質問：論文をどの程度まで？

「探求」も「課題研究」と同じようにルーブリックの評価を検討中だが、計画途中で「探求」が始まった

助言：他校のことだが課題研究が「調べました」で、研究になっていないものが多い。そこで、良い例を示すことが大事。この辺までがんばらなければならないということ、あらかじめ示しておく必要がある。

助言：テーマ「自己を見つめる」はどうか？自己の興味あることだけを見つめるのではなく対象についてのそれなりの研究が必要。進路選択に結び付くようなことを考えているのも良くない。生徒への説明の仕方として違う要素が入っている。今やりたいことではダメなのか。研究としての課題研究と自分の進路を考えるための進路指導が混ざっている。

助言：「自己を見つめる」のに個人研究はとても良い。生徒一人一人に指導教官はつくのか？  
きめ細かい指導は厳しい。

質問：テーマを決めるとき教員が出来そうなものを提示しているのか、全く生徒が興味あるものやってみたいというものなのか？

生徒主導で基本的には教員からは提示していない。教員も始めたばかりなのでテーマ決めの相談にも試行錯誤している状態。

助言：大学や社会を出て Science の人材として生きていくための物の見方。Science で大事なものは物事を疑うことや常識は本当にそうなのかという批判的な考え方。それがなければ、新しい Science はできない。しっかり先を見ている子たちは出来るが、漠然と先を見ているも 1 年ちょっとで論文をまとめるのは難しい。

助言：理系と文系を一緒にするのは難しい。文系にもルーブリックのようなものを創る。探求だが、研究する必要もなく「何故」に対して答えたら良い。何故を他人に説明することが出来ていると、どうかなるのではないか。

助言：課題ありきではなく自己の在り方・生き方が先に出て、その過程で解決していこう

助言：応用数理科と同じような経験をさせてあげたい。

助言：受験で点を取ることでばかりで社会との接点が少ない。社会貢献によって自己を知る・社会との繋がりを知ることができる。

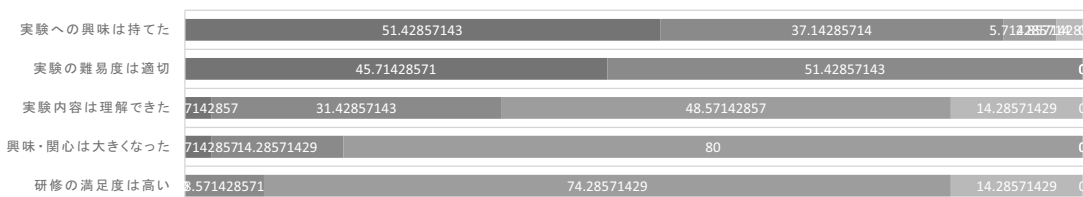
助言：普通科はまじめで失敗を恐れる。失敗する機会も大事。

助言：応用数理科は発表会等の機会がありテーマ決めも真剣だが、普通科にはそれがない。研究テーマになっていない課題を設定している。また、問題意識がないので解決がない。「調べてまとめてみました。上手く発表できました。」やれと言われてやっただけなので、目標を設定してやらないとできない。本当の問題に取り組む経験がないので、大学で研究している人たちと接するなど、実際の問題に出会える場所・人に刺激を受ける機会を応用数理科と同様に与える。

助言：科学技術を幹として課題学習に入れていくことが大事。

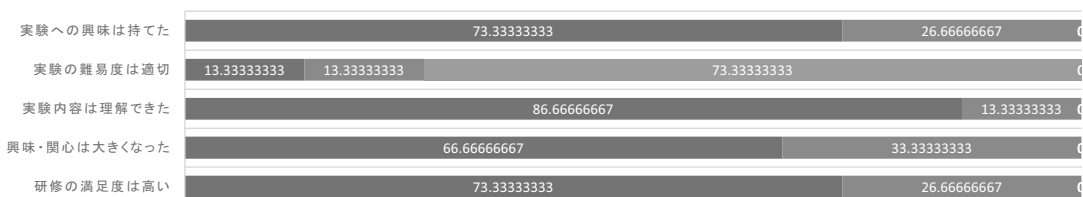
### 細菌を自分の目で見てみよう(2019/5/17文理大107HR35名)

■あてはまる ■ややあてはまる ■どちらともいえない ■ややあてはまらない ■あてはまらない



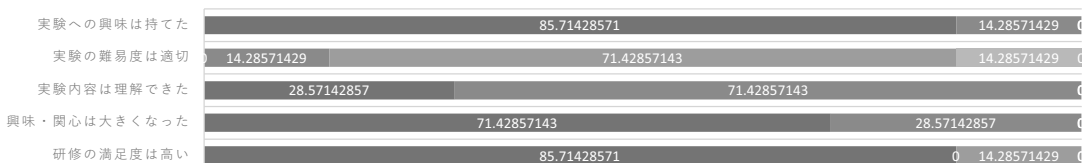
### 遺伝子組み換え・ゲノム編集について(2019/6/18徳大308HR15名)

■あてはまる ■ややあてはまる ■どちらともいえない ■ややあてはまらない ■あてはまらない



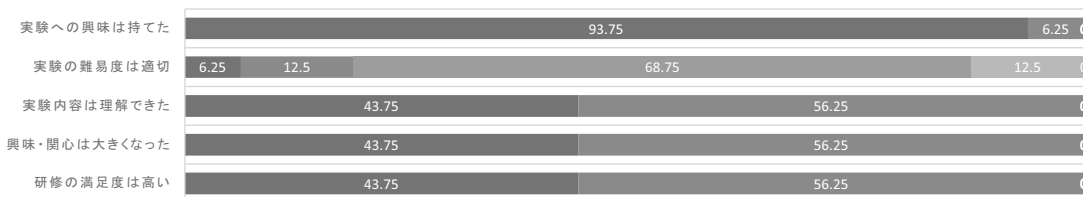
### 色の変化 ~様々な無機イオンの反応を学ぼう~ (2019/6/18徳大308HR7名)

■あてはまる ■ややあてはまる ■どちらともいえない ■ややあてはまらない ■あてはまらない



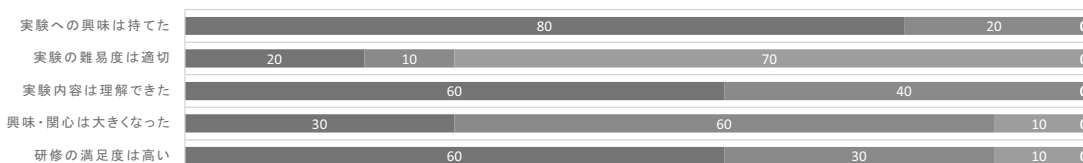
### 画像処理と3D映像技術 (2019/6/18徳大308HR16名)

■あてはまる ■ややあてはまる ■どちらともいえない ■ややあてはまらない ■あてはまらない



### 酵素反応について (2019/6/25徳大308HR10名)

■あてはまる ■ややあてはまる ■どちらともいえない ■ややあてはまらない ■あてはまらない



ノーベル化学賞の化学反応 (2019/6/25徳大308HR8名)

■あてはまる ■ややあてはまる ■どちらともいえない ■ややあてはまらない ■あてはまらない

項目	あてはまる	ややあてはまる	どちらともいえない	ややあてはまらない	あてはまらない
実験への興味は持てた	50			50	0
実験の難易度は適切		87.5			12.5
実験内容は理解できた	50		37.5	0	12.5
興味・関心は大きくなった	50		37.5		12.5
研修の満足度は高い		75			25

社会基盤デザインコースについて (2019/6/25徳大308HR19名)

■あてはまる ■ややあてはまる ■どちらともいえない ■ややあてはまらない ■あてはまらない

項目	あてはまる	ややあてはまる	どちらともいえない	ややあてはまらない	あてはまらない
実験への興味は持てた	31.57894737			63.15789474	5.26315789
実験の難易度は適切	63.15789474		89.47368421		5.26315789
実験内容は理解できた	21.05263158			78.94736842	0
興味・関心は大きくなった	26.31578947		57.89473684		10.52631579
研修の満足度は高い	36.84210526		42.10526316		21.05263158

スーパーコンピュータ京研修 (2019/8/2 107HR34名)

■あてはまる ■ややあてはまる ■どちらともいえない ■ややあてはまらない ■あてはまらない

項目	あてはまる	ややあてはまる	どちらともいえない	ややあてはまらない	あてはまらない
実験への興味は持てた		76.47058824			23.52941176
実験の難易度は適切	11.76471	20.58823529		50	23.52941176
実験内容は理解できた		55.88235294		38.23529412	2.94117647
興味・関心は大きくなった		58.82352941		35.29411765	5.88235294
研修の満足度は高い		76.47058824			20.58823529

BDR研修 (2019/8/2 107HR34名)

■あてはまる ■ややあてはまる ■どちらともいえない ■ややあてはまらない ■あてはまらない

項目	あてはまる	ややあてはまる	どちらともいえない	ややあてはまらない	あてはまらない
実験への興味は持てた	35.29411765			47.05882353	11.76470588
実験の難易度は適切	11.76471	41.17647059		41.17647059	14.70588235
実験内容は理解できた	20.58823529		47.05882353	17.64705882	14.70588235
興味・関心は大きくなった	23.52941176		55.88235294		14.70588235
研修の満足度は高い	44.11764706		35.29411765		17.64705882

細胞を調べてヒトを健康にする (2019/8/2甲南大学107HR34名)

■あてはまる ■ややあてはまる ■どちらともいえない ■ややあてはまらない ■あてはまらない

項目	あてはまる	ややあてはまる	どちらともいえない	ややあてはまらない	あてはまらない
実験への興味は持てた		73.52941176			23.52941176
実験の難易度は適切	20.58823529		55.88235294		23.52941176
実験内容は理解できた		52.94117647		38.23529412	5.88235294
興味・関心は大きくなった	26.47058824		64.70588235		5.88235294
研修の満足度は高い		82.35294118			14.70588235

### 姫路科学館研修

(2019/8/7 207HR33名)

■あてはまる ■ややあてはまる ■どちらともいえない ■ややあてはまらない ■あてはまらない

実験への興味は持てた	39.39393939	54.54545455	6.06060606	0.00000000	0.00000000
実験の難易度は適切	18.18181818	21.21212121	57.57575758	3.03030303	0.00000000
実験内容は理解できた	51.51515152	36.36363636	6.06060606	0.00000000	0.00000000
興味・関心は大きくなった	18.18181818	51.51515152	24.24242424	6.06060606	0.00000000
研修の満足度は高い	24.24242424	48.48484848	24.24242424	3.03030303	0.00000000

### SPRING-8&SACLA研修

(2019/8/7 207HR33名)

■あてはまる ■ややあてはまる ■どちらともいえない ■ややあてはまらない ■あてはまらない

実験への興味は持てた	33.33333333	48.48484848	3.03030303	15.15151515	0.00000000
実験の難易度は適切	0.06060606	30.30303030	48.48484848	15.15151515	0.00000000
実験内容は理解できた	9.09090909	51.51515152	12.12121212	24.24242424	3.03030303
興味・関心は大きくなった	15.15151515	60.60606061	12.12121212	12.12121212	0.00000000
研修の満足度は高い	21.21212121	54.54545455	24.24242424	0.00000000	0.00000000

### 探究活動について

(2019/10/25香川大学107HR38名)

■あてはまる ■ややあてはまる ■どちらともいえない ■ややあてはまらない ■あてはまらない

実験への興味は持てた	60.52631579	39.47368421	0.00000000	0.00000000	0.00000000
実験の難易度は適切	15.7894752631579	76.31578947	10.52631579	0.00000000	0.00000000
実験内容は理解できた	57.89473684	42.10526316	0.00000000	0.00000000	0.00000000
興味・関心は大きくなった	42.10526316	44.73684211	13.15789474	0.00000000	0.00000000
研修の満足度は高い	55.26315789	42.10526316	2.63157894	0.00000000	0.00000000

### 活断層と地震

(2019/10/25徳島大学107HR35名)

■あてはまる ■ややあてはまる ■どちらともいえない ■ややあてはまらない ■あてはまらない

実験への興味は持てた	51.42857143	42.85714286	5.71428571	0.00000000	0.00000000
実験の難易度は適切	3.571428571	54.28571429	34.28571429	2.85714286	0.00000000
実験内容は理解できた	31.42857143	60	5.71428571	2.85714286	0.00000000
興味・関心は大きくなった	22.85714286	65.71428571	8.571428571	4.285714286	0.00000000
研修の満足度は高い	48.57142857	31.42857143	20	0.00000000	0.00000000

### 野島断層保存館研修

(2019/11/22徳島大学107HR39名)

■あてはまる ■ややあてはまる ■どちらともいえない ■ややあてはまらない ■あてはまらない

実験への興味は持てた	56.41025641	41.02564103	2.56410256	0.00000000	0.00000000
実験の難易度は適切	0.1025641026	76.92307692	12.82051282	0.00000000	0.00000000
実験内容は理解できた	46.15384615	51.28205128	2.56410256	0.00000000	0.00000000
興味・関心は大きくなった	25.64102564	56.41025641	17.94871795	0.00000000	0.00000000
研修の満足度は高い	46.15384615	48.71794872	5.128205128	0.00000000	0.00000000



年間を通してSI・SE1・高大連携・SSHについて

アンケート質問	アンケート回答	回答1		回答2		回答3		回答4		回答5		回答6		回答7		回答8		回答9		回答10		回答1+回答2 %	
		人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%		
		1 年間SIの授業をうけての内容について	1.大変満足 2.まあまあ満足 3.普通 4.少し不満 5.大変不満	18	45.0	20	50.0	2	5.0	0	0.0	0	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-		-
2 SIの授業の際、苦労したことは【複数可】	1.レポート 2.内容理解 3.実験操作 4.特になし 5.その他	20	50.0	3	7.5	3	7.5	0	0.0	1	2.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
3 SIの授業は理解できたか	1.大変できた 2.まあまあできた 3.一部できないものあり 4.あまりできなかった 5.全くできなかった	10	25.0	28	70.0	2	5.0	0	0.0	0	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	95.0	
4 SIにより理科に対する興味・関心は	1.大変深まった 2.まあまあ深まった 3.どちらともいえない 4.あまり深まらなかった 5.全く深まらなかった	17	42.5	19	47.5	3	7.5	1	2.5	0	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	90.0	
5 SSHより実験の手法や技術の習得は	1.大変できた 2.まあまあできた 3.どちらともいえない 4.あまりできなかった 5.全くできなかった	11	27.5	23	57.5	6	15.0	0	0.0	0	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	85.0	
6 理科の各科目に対する理解は深まったか	1.大変深まった 2.まあまあ深まった 3.どちらともいえない 4.あまり深まらなかった 5.全く深まらなかった	16	40.0	21	52.5	3	7.5	0	0.0	0	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	92.5	
7 SIの授業は進路選択の参考になったか	1.大変なった 2.まあまあなった 3.どちらともいえない 4.あまりならなかった 5.全くならなかった	8	20.0	13	32.5	14	35.0	4	10.0	0	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	52.5	
9 年間SE1の授業をうけての感想は	1.大変満足 2.まあまあ満足 3.普通 4.少し不満 5.大変不満	17	42.5	21	52.5	2	5.0	0	0.0	0	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	95.0	
10 SE1の授業の際、苦労したことは【複数可】	1.予習復習 2.内容理解 3.プレゼンテーション 4.特に苦労しなかった 5.その他	0	0.0	5	12.5	17	42.5	4	10.0	1	2.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12.5	
11 科学英語に対する理解は	1.大変できた 2.まあまあできた 3.どちらともいえない 4.あまりできなかった 5.全くできなかった	17	42.5	17	42.5	6	15.0	0	0.0	0	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	85.0	
12 科学英語に対する興味・関心は	1.大変深まった 2.まあまあ深まった 3.どちらともいえない 4.あまり深まらなかった 5.全く深まらなかった	11	27.5	20	50.0	9	22.5	0	0.0	0	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	77.5	
13 プレゼンテーション能力が高まったか	1.大変なった 2.まあまあなった 3.どちらともいえない 4.あまりならなかった 5.全くならなかった	15	37.5	22	55.0	2	5.0	1	2.5	0	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	92.5	
14 科学的な文章を読む力がついたか	1.大変ついた 2.まあまあついた 3.どちらともいえない 4.あまりつかなかった 5.全くつかなかった	5	12.5	10	25.0	21	52.5	4	10.0	0	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	37.5	
15 普段の英語の授業にプラスになったか	1.大変なった 2.まあまあなった 3.どちらともいえない 4.あまりならなかった 5.全くならなかった	17	42.5	17	42.5	5	12.5	1	2.5	0	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	85.0	
17 高大連携に参加しての感想は	1.大変満足 2.まあまあ満足 3.普通 4.少し不満 5.大変不満	21	52.5	16	40.0	2	5.0	1	2.5	0	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	92.5	
18 高大連携で苦労したことは【複数可】	1.レポート 2.内容理解 3.実験操作 4.特になし 5.その他	8	20.0	6	15.0	5	12.5	7	17.5	0	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	35.0	
19 高大連携活動の内容は理解できたか	1.大変できた 2.まあまあできた 3.どちらともいえない 4.あまりできなかった 5.全くできなかった	10	25.0	25	62.5	3	7.5	1	2.5	1	2.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	87.5	
20 理科各科目に対する興味・関心は深まったか	1.大変深まった 2.まあまあ深まった 3.どちらともいえない 4.あまり深まらなかった 5.全く深まらなかった	13	32.5	22	55.0	5	12.5	0	0.0	0	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	87.5	
21 高大連携で実験の手法や技術の習得は	1.大変なった 2.まあまあなった 3.どちらともいえない 4.あまりならなかった 5.全くならなかった	9	22.5	25	62.5	4	10.0	1	2.5	1	2.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	85.0	
22 理科各科目に対する理解は深まったか	1.大変なった 2.まあまあなった 3.どちらともいえない 4.あまりならなかった 5.全くならなかった	12	30.0	25	62.5	2	5.0	0	0.0	0	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	92.5	
23 高大連携活動は進路選択の参考になったか	1.大変なった 2.まあまあなった 3.どちらともいえない 4.あまりならなかった 5.全くならなかった	15	37.5	16	40.0	6	15.0	3	7.5	0	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	77.5	
24 将来、科学(工学、農学、医学も含む)研究者になりたい気持ち	1.大変なった 2.まあまあなった 3.どちらともいえない 4.あまりならなかった 5.全くならなかった	12	30.0	13	32.5	6	15.0	4	10.0	5	12.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	62.5	
27 応用数理科を希望した理由は【複数可】	1.深く理科が学べる 2.深く数学が学べる 3.実験が好き 4.理工系の進学に有利 5.保護者に 6.先生に 7.友人に 8.特になし 9.その他	4	10.0	1	2.5	1	2.5	4	10.0	0	0.0	3	7.5	0	0.0	6	15.0	6	15.0	-	-	-	12.5
28 入学前にSSHに期待したものは【複数可】	1.実験・観察 2.大学等での実習 3.最先端の科学 4.研究方法の習得 5.進路 6.理数の成績向上 7.科学的 8.国際性 9.国際性 0.その他	2	5.0	1	2.5	1	2.5	0	0.0	0	0.0	2	5.0	2	5.0	2	5.0	1	2.5	1	2.5	-	7.5
29 理科は好きか	1.大変好き 2.まあまあ好き 3.どちらともいえない 4.少し嫌い 5.大変嫌い	15	37.5	16	40.0	7	17.5	1	2.5	1	2.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	77.5	
30 実験や観察は好きか	1.大変好き 2.まあまあ好き 3.どちらともいえない 4.少し嫌い 5.大変嫌い	15	37.5	12	30.0	12	30.0	1	2.5	0	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	67.5	
31 数学は好きか	1.大変好き 2.まあまあ好き 3.どちらともいえない 4.少し嫌い 5.大変嫌い	10	25.0	16	40.0	4	10.0	9	22.5	1	2.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	65.0	
32 英語は好きか	1.大変好き 2.まあまあ好き 3.どちらともいえない 4.少し嫌い 5.大変嫌い	10	25.0	16	40.0	5	12.5	7	17.5	2	5.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	65.0	
33 高大連携の授業について	1.大変満足 2.まあまあ満足 3.普通 4.少し不満 5.大変不満	19	47.5	18	45.0	3	7.5	0	0.0	0	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	92.5	
34 SSHの授業で苦労していることは【複数可】	1.実験操作 2.実験の内容理解 3.レポート 4.校外活動の内容理解 5.勉強との両立 6.部活との両立 7.特になし	2	5.0	3	7.5	15	37.5	0	0.0	0	0.0	1	2.5	3	7.5	0	0.0	-	-	-	-	-	12.5
35 最先端技術に対する興味・関心はあるか	1.大変ある 2.少しある 3.どちらともいえない 4.あまりない 5.全くない	14	35.0	19	47.5	6	15.0	1	2.5	0	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	82.5	
36 現在の進路の希望は【複数可】	1.理学部 2.工学部 3.農学部 4.医学部 5.薬学部 6.教育学部(理数系) 7.文芸学部 8.専門 9.就職 0.他	8	20.0	9	22.5	1	2.5	6	15.0	6	15.0	2	5.0	3	7.5	0	0.0	0	0.0	5	12.5	-	42.5
37 将来、科学(工学、農学、医学も含む)研究者になりたい気持ち	1.大変なった 2.まあまあなった 3.どちらともいえない 4.あまりならなかった 5.全くならなかった	8	20.0	11	27.5	6	15.0	8	20.0	7	17.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	47.5

アンケート質問	アンケート回答	回答1		回答2		回答3		回答4		回答5		回答6		回答7		回答8		回答9		回答1+回答2 %	
		人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%		
1 課題研究の内容について感想	1.大変満足 4.少し不満	7	17.9	17	43.6	14	35.9	1	2.6	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	61.5	
2 課題研究で学んだこと【複数回答可】	1.研究の楽しさ 4.研究の方法や技能 7.自然科学の大切さ	12	30.8	1	2.6	7	17.9	0	0.0	4	10.3	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
3 SI Iの課題研究への役立ち度	1.大変なつた 4.あまりならなかった	2	5.1	16	41.0	14	35.9	5	12.8	1	2.6	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
4 課題研究で苦労したこと【複数回答可】	1.実験操作 4.特に苦労しなかった	0	0.0	3	7.7	0	0.0	3	7.7	3	7.7	1	2.6	1	2.6	0	0.0	0	0.0	0	2.6
5 課題研究による選択科目に対する興味・関心	1.大変深まった 4.あまり深まらなかった	4	10.3	26	66.7	6	15.4	2	5.1	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
6 課題研究による研究に対する意欲	1.大変深まった 4.あまり深まらなかった	7	17.9	20	51.3	9	23.1	1	2.6	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
7 進路選択の参考	1.大変役立った 4.あまり役立たなかった	4	10.3	8	20.5	16	41.0	7	17.9	4	10.3	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
8 将来、科学(工学、農学、医学も含む)研究者になりたい気持ち	1.大変なつた 4.あまりならなかった	3	7.7	11	28.2	11	28.2	4	10.3	10	25.6	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
10 1年間SE2の授業を受けての感想	1.大変満足 4.少し不満	5	12.8	19	48.7	13	33.3	2	5.1	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
11 SE IIで苦労したこと【複数回答可】	1.予習復習 4.特に苦労しなかった	0	0.0	8	20.5	12	30.8	1	2.6	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
12 SE2の授業は理解できたか	1.大変できた 4.あまりできなかった	4	10.3	22	56.4	10	25.6	3	7.7	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
13 科学英語に対する興味・関心は	1.大変深まった 4.あまり深まらなかった	3	7.7	20	51.3	10	25.6	5	12.8	1	2.6	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
14 英語の専門用語や論文の表現方法習得は	1.大変できた 4.あまりできなかった	3	7.7	18	46.2	16	41.0	1	2.6	1	2.6	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
15 科学論文を読む力は	1.大変つた 4.あまりつかなかった	2	5.1	15	38.5	16	41.0	4	10.3	2	5.1	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
16 普段の英語の授業にプラスになったか	1.大変なつた 4.あまりならなかった	6	15.4	19	48.7	9	23.1	4	10.3	1	2.6	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
18 高大連携に参加しての感想は	1.大変満足 4.少し不満	9	23.1	15	38.5	13	33.3	0	0.0	1	2.6	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
19 高大連携で苦労したことは	1.レポート 0. その他	4	10.3	12	30.8	3	7.7	7	17.9	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
20 高大連携活動の内容は理解できたか	1.大変できた 4.あまりできなかった	4	10.3	24	61.5	9	23.1	2	5.1	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
21 理科各科目に対する興味・関心は深まったか	1.大変深まった 4.あまり深まらなかった	5	12.8	22	56.4	11	28.2	1	2.6	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
22 高大連携で実験の手法や技術の習得は	1.大変なつた 4.あまりならなかった	5	12.8	16	41.0	16	41.0	2	5.1	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
23 理科各科目に対する理解は深まったか	1.大変なつた 4.あまりならなかった	3	7.7	24	61.5	11	28.2	1	2.6	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
24 高大連携活動は進路選択の参考になったか	1.大変なつた 4.あまりならなかった	2	5.1	15	38.5	12	30.8	6	15.4	3	7.7	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
25 将来、科学(工学、農学、医学も含む)研究者になりたい気持ち	1.大変なつた 4.あまりならなかった	2	5.1	13	33.3	13	33.3	4	10.3	7	17.9	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
27 SSH活動で良かったとおももの	1.SI 2.SE2 3.数学特論 4.課題研究 5.大学の先生 6.講演会 7.野外活動 8.研究施設訪問 9.他	0	0.0	2	5.1	0	0.0	2	5.1	0	0.0	0	0.0	2	5.1	3	7.7	4	5.1	5.1	5.1
28 SSH活動で苦労したことは何か	1.SSH関連授業の内容理解 3.実験操作 4.レポート 5.課題研究 6.勉強との両立 7.部活との両立 8.特になし 0.その他	0	0.0	1	2.6	0	0.0	3	7.7	5	12.8	0	0.0	2	5.1	2	5.1	0	0.0	5.1	2.6
29 SSH活動全般に対する感想	1.大変満足 4.少し不満	6	15.4	23	59.0	8	20.5	1	2.6	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
30 現在の進路の希望は	1.理学部 2.工学部 3.農学部 4.医学部 5.薬学部 6.教育学部(理数系) 7.文系学部 8.専門 9.就職	4	10.3	10	25.6	2	5.1	8	20.5	5	12.8	1	2.6	7	17.9	0	0.0	0	0.0	17.9	35.9
31 将来、科学(工学、農学、医学も含む)研究者になりたい気持ち	1.大変なつた 4.あまりならなかった	4	10.3	8	20.5	10	25.6	6	15.4	8	20.5	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0

年間アンケート【応用数理科3年生32名】

Advanced Science (高大連携含む)に関するアンケート 令和元年度

アンケート質問	アンケート回答	回答1		回答2		回答3		回答4		回答5		回答1+回答2	
		人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%
		1 選択した科目	1 物理学 2 物質科学 3 生命科学 4 地球・天体科学	17	53.1	5	15.6	9	28.1	1	3.1	0	0.0
2 上記の科目の授業の感想	1.大変満足 2.まあまあ満足 3.普通 4.少し不満 5.大変不満	9	28.1	19	59.4	4	12.5	0	0.0	0	0.0	9	28.1
3 上記の科目の授業で苦労したこと【複数回答可】	1.レポート 2.内容理解 3.実験操作 4.特に苦労はしなかった 0.その他	13	40.6	3	9.4	2	6.3	11	34.4	0	0.0	13	40.6
4 上記科目の授業の理解度	1.大変できた 2.まあまあできた 3.どちらともいえない 4.あまりできなかった 5.全くできなかった	13	40.6	18	56.3	0	0.0	1	3.1	0	0.0	13	40.6
5 理科各分野に対する興味・関心	1.大変深まった 2.まあまあ深まった 3.どちらともいえない 4.あまり深まらなかった 5.全く深まらなかった	12	37.5	15	46.9	5	15.6	0	0.0	0	0.0	12	37.5
6 実験の手法や技術の習得	1.大変できた 2.まあまあできた 3.どちらともいえない 4.あまりできなかった 5.全くできなかった	6	18.8	25	78.1	1	3.1	0	0.0	0	0.0	6	18.8
7 理科各科目内容に対する理解度	1.大変深まった 2.まあまあ深まった 3.どちらともいえない 4.あまり深まらなかった 5.全く深まらなかった	10	31.3	19	59.4	2	6.3	0	0.0	1	3.1	10	31.3
8 進路選択の参考になったか	1.大変なった 2.まあまあなった 3.どちらともいえない 4.あまりならなかった 5.全くならなかった	7	21.9	9	28.1	9	28.1	2	6.3	5	15.6	7	21.9
9 将来、科学(工学、農学、医学も含む)研究者になりたい気持ち	1.大変なった 2.まあまあなった 3.どちらともいえない 4.あまりならなかった 5.全くならなかった	4	12.5	7	21.9	9	28.1	4	12.5	8	25.0	4	12.5
10 上記科目をより充実した科目にするには	(自由記述)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

課題研究 (高大連携含む)に関するアンケート 令和元年度

アンケート質問	アンケート回答	回答1		回答2		回答3		回答4		回答5		回答6		回答7	
		人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%
		11 課題研究の内容についての感想	1.大変満足 2.まあまあ満足 3.普通 4.少し不満 5.大変不満	8	25.0	14	43.8	7	21.9	2	6.3	1	3.1	0	0.0
12 課題研究を通して学んだこと【複数回答可】	1.研究の楽しさ 2.研究の大切さ 3.研究の難しさ 4.研究の方法や技能 5.協力の大切さ 6.自然科学の楽しさ 7.自然科学の大切さ 8.将来の目標	14	43.8	11	34.4	22	68.8	17	53.1	16	50.0	7	21.9	6	18.8
13 上記の科目の授業で苦労したこと【複数回答可】	1.実験操作 2.内容理解と考察 3.発表用原稿作成 4.プレゼンテーション(発表) 5.時間の確保 6.テーマ設定 7.特に苦労はしなかった 8.その他	9	28.1	16	50.0	20	62.5	16	50.0	19	59.4	10	31.3	1	3.1
14 課題研究により研究に対する興味・関心	1.大変深まった 2.まあまあ深まった 3.どちらともいえない 4.あまり深まらなかった 5.全く深まらなかった	9	28.1	16	50.0	6	18.8	0	0.0	1	3.1	0	0.0	-	-
15 課題研究により研究に対する意欲	1.大変深まった 2.まあまあ深まった 3.どちらともいえない 4.あまり深まらなかった 5.全く深まらなかった	7	21.9	16	50.0	7	21.9	1	3.1	1	3.1	0	0.0	-	-
16 課題研究は受験に役立ったか	1.大変なった 2.まあまあなった 3.どちらともいえない 4.あまりならなかった 5.全くならなかった	5	15.6	12	37.5	6	18.8	3	9.4	6	18.8	0	0.0	-	-
17 課題権は進路選択の参考になったか	1.大変なった 2.まあまあなった 3.どちらともいえない 4.あまりならなかった 5.全くならなかった	5	15.6	8	25.0	9	28.1	3	9.4	7	21.9	0	0.0	-	-
18 将来、科学(工学、農学、医学も含む)研究者になりたいという気持ち	1.大変なった 2.まあまあなった 3.どちらともいえない 4.あまりならなかった 5.全くならなかった	4	12.5	6	18.8	10	31.3	4	12.5	8	25.0	0	0.0	-	-
19 課題研究をより充実した科目にするには	(自由記述)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

SSH (3年間)に関するアンケート 令和元年度

アンケート質問	アンケート回答	回答1		回答2		回答3		回答4		回答5		回答6		回答7		回答8		回答9		回答A		回答1+回答2			
		人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%		
		20 3年間のSSHの授業や活動の感想	1.大変満足 2.まあまあ満足 3.普通 4.少し不満 5.大変不満	12	37.5	17	53.1	3	9.4	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
21 SSHの授業や活動のうちよかったもの【複数回答可】	1.SI 2.SE 3.数学特論 4.課題研究 5.AS 6.高大連携事業 7.野外活動 8.施設訪問 9.講演会 0.その他	10	31.3	11	34.4	3	9.4	14	43.8	12	37.5	21	65.6	18	56.3	23	71.9	8	25.0	2	6.3	-	-	10	31.3
22 SSHの授業や活動で苦労していること【複数回答可】	1.実験操作 2.実験の内容理解 3.レポート 4.課題研究 5.プレゼンテーション 6.講演会参加と感想文 7.大学等校外での活動 8.受験勉強との両立 9.部活との両立 0.その他	4	12.5	8	25.0	22	68.8	21	65.6	12	37.5	1	3.1	0	0.0	8	25.0	10	31.3	0	0.0	-	-	4	12.5
23 SSHにより理科が得意になったか	1.大変なった 2.まあまあなった 3.どちらともいえない 4.あまりならなかった 5.全くならなかった	4	12.5	12	37.5	13	40.6	3	9.4	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	4	12.5
24 SSHにより数学が得意になったか	1.大変なった 2.まあまあなった 3.どちらともいえない 4.あまりならなかった 5.全くならなかった	3	9.4	10	31.3	14	43.8	3	9.4	2	6.3	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	3	9.4
25 SSHにより理科に対する興味・関心	1.大変深まった 2.まあまあ深まった 3.科目によっては深まった 4.どちらともいえない 5.あまり深まらなかった 6.全く深まらなかった	9	28.1	9	28.1	8	25.0	2	6.3	2	6.3	2	6.3	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	9	28.1
26 SSHにより数学に対する興味・関心	1.大変深まった 2.まあまあ深まった 3.科目によっては深まった 4.どちらともいえない 5.あまり深まらなかった 7.全く深まらなかった	7	21.9	9	28.1	7	21.9	4	12.5	1	3.1	4	12.5	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	7	21.9
27 SSHは理数の理解を深めるのに役立ったか	1.大変役立った 2.まあまあ役立った 3.どちらともいえない 4.あまり役立たなかった 5.全く役立たなかった	8	25.0	18	56.3	4	12.5	1	3.1	1	3.1	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	8	25.0
28 SSHにより研究方法や技能の習得できたか	1.大変できた 2.まあまあできた 3.どちらともいえない 4.あまりできなかった 5.全くできなかった	7	21.9	19	59.4	4	12.5	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	7	21.9
29 科学的な見方・科学的に問題解決する力	1.大変ついた 2.まあまあついた 3.どちらともいえない 4.あまりつかなかった 5.全くつかなかった	12	37.5	15	46.9	5	15.6	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	12	37.5
30 先端科学技術に対する興味・関心	1.大変深まった 2.まあまあ深まった 3.どちらともいえない 4.あまり深まらなかった 5.全く深まらなかった	10	31.3	16	50.0	6	18.8	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	10	31.3
31 レポート作成能力が高まったか	1.大変なった 2.まあまあなった 3.どちらともいえない 4.あまりならなかった 5.全くならなかった	13	40.6	14	43.8	3	9.4	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	13	40.6
32 プレゼンテーション能力が高まったか	1.大変なった 2.まあまあなった 3.どちらともいえない 4.あまりならなかった 5.全くならなかった	15	46.9	15	46.9	1	3.1	1	3.1	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	15	46.9
33 SSHの活動は進路選択の参考になったか	1.大変なった 2.まあまあなった 3.どちらともいえない 4.あまりならなかった 5.全くならなかった	11	34.4	9	28.1	6	18.8	1	3.1	5	15.6	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	11	34.4
34 SSHの活動は受験に役立ったか	1.大変役立った 2.まあまあ役立った 3.どちらともいえない 4.あまり役立たなかった 5.全く役立たなかった	8	25.0	9	28.1	6	18.8	4	12.5	5	15.6	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	8	25.0
35 将来、科学(工学、農学、医学も含む)研究者になりたい気持ち	1.大変なった 2.まあまあなった 3.どちらともいえない 4.あまりならなかった 5.全くならなかった	8	25.0	6	18.8	8	25.0	2	6.3	8	25.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	8	25.0
36 SSHをより充実したものにするには(意見)	(自由記述)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

令和元年度SSHアメリカ海外研修

1年生44名 2020.1.12~2020.1.18

アンケート質問	アンケート回答	回答1		回答2		回答3		回答4		回答5		回答1 回答2合計
		人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	
① 研修に対する満足度	1.大変満足 3.やや不満 2.まあまあ満足 4.大変不満	39	88.6	5	11.4	0	0.0	0	0.0	0	0.0	100.0
② 研修内容に興味	1.大変持てた 3.あまり持てなかった 2.まあまあ持てた 4.全く持てなかった	36	81.8	8	18.2	0	0.0	0	0.0	0	0.0	100.0
③ 食事に対する満足度	1.大変満足 3.やや不満 2.まあまあ満足 4.大変不満	3	6.8	16	36.4	20	45.5	5	11.4	0	0.0	43.2
④ 睡眠は十分に取れたか	1.十分に取れた 2.まあまあ取れた 3.あまり取れなかった	14	31.8	28	63.6	2	4.5	0	0.0	0	0.0	95.5
⑤ 研修での疲労度	1.大変疲れた 3.あまり疲れなかった 2.やや疲れた 4.全く疲れなかった	11	25.0	24	54.5	9	20.5	0	0.0	0	0.0	79.5
⑥ 研修全体の日程	1.短い 2.やや短い 3.ちょうどよい 4.やや長い 5.長い	12	27.3	10	22.7	22	50.0	0	0.0	0	0.0	50.0
Cariforonia Academy of Scienceでの研修について												
⑧a 内容に興味は持てましたか	1.大変持てた 3.あまり持てなかった 2.まあまあ持てた 4.全く持てなかった	16	36.4	27	61.4	1	2.3	0	0.0	0	0.0	97.7
⑧b 内容(展示解説等)の理解度	1.よく理解できた 3.あまり理解できなかった 2.まあまあ理解できた 4.全く理解できなかった	7	15.9	35	79.5	2	4.5	0	0.0	0	0.0	95.5
⑧c 分量(時間)について	1.少ない 4.やや多い 2.やや少ない 5.多い 3.ちょうどよい	4	9.1	10	22.7	29	65.9	1	2.3	0	0.0	31.8
⑧d 展示内容(自然・環境等)への興味・関心	1.大変大きくなった 3.あまりならなかった 2.少し大きくなった 4.全くならなかった	14	31.8	28	63.6	2	4.5	0	0.0	0	0.0	95.5
UCサンフランシスコ校での研修「城南版UCSF自熱教室(狛野さん)」について												
⑨a 内容に興味は持てましたか	1.大変持てた 3.あまり持てなかった 2.まあまあ持てた 4.全く持てなかった	20	45.5	21	47.7	3	6.8	0	0.0	0	0.0	93.2
⑨b 内容(USAの医療・海外留学等)の理解度	1.よく理解できた 3.あまり理解できなかった 2.まあまあ理解できた 4.全く理解できなかった	20	45.5	22	50.0	2	4.5	0	0.0	0	0.0	95.5
⑨c 分量(時間)について	1.少ない 4.やや多い 2.やや少ない 5.多い 3.ちょうどよい	0	0.0	4	9.1	39	88.6	1	2.3	0	0.0	9.1
⑨d 医学や生物学への興味・関心や学習したい気持ち	1.大変大きくなった 3.あまりならなかった 2.少し大きくなった 4.全くならなかった	9	20.5	28	63.6	7	15.9	0	0.0	0	0.0	84.1
⑨e 海外の大学などで学びたい気持ち	1.大変大きくなった 3.あまりならなかった 2.少し大きくなった 4.全くならなかった	17	38.6	18	40.9	9	20.5	0	0.0	0	0.0	79.5
市内ホテルでの研修「城南版プロフェッショナル仕事の流儀(井坂暁先生)」について												
⑩a 内容に興味は持てましたか	1.大変持てた 3.あまり持てなかった 2.まあまあ持てた 4.全く持てなかった	24	54.5	19	43.2	1	2.3	0	0.0	0	0.0	97.7
⑩b 内容の理解度	1.よく理解できた 3.あまり理解できなかった 2.まあまあ理解できた 4.全く理解できなかった	19	43.2	21	47.7	4	9.1	0	0.0	0	0.0	90.9
⑩c 分量(時間)について	1.少ない 4.やや多い 2.やや少ない 5.多い 3.ちょうどよい	1	2.3	1	2.3	34	77.3	8	18.2	0	0.0	4.5
⑩d 海外で起業するなど国外で活躍したい気持ち	1.大変大きくなった 3.あまりならなかった 2.少し大きくなった 4.全くならなかった	6	13.6	27	61.4	11	25.0	0	0.0	0	0.0	75.0
スタンフォード大学での研修「城南版スタンフォード自熱教室(Dr.Dunhaam)」について												
⑪a 内容に興味は持てましたか	1.大変持てた 3.あまり持てなかった 2.まあまあ持てた 4.全く持てなかった	9	20.5	32	72.7	3	6.8	0	0.0	0	0.0	93.2
⑪b 内容(地震・津波・火山)の理解度	1.よく理解できた 3.あまり理解できなかった 2.まあまあ理解できた 4.全く理解できなかった	10	22.7	27	61.4	7	15.9	0	0.0	0	0.0	84.1
⑪c 分量(時間)について	1.少ない 4.やや多い 2.やや少ない 5.多い 3.ちょうどよい	0	0.0	1	2.3	38	86.4	5	11.4	0	0.0	2.3
⑪d 自然災害や防災への興味・関心	1.大変大きくなった 3.あまりならなかった 2.少し大きくなった 4.全くならなかった	7	15.9	30	68.2	7	15.9	0	0.0	0	0.0	84.1
⑪e 海外の大学などで学びたい気持ち	1.大変大きくなった 3.あまりならなかった 2.少し大きくなった 4.全くならなかった	6	13.6	22	50.0	16	36.4	0	0.0	0	0.0	63.6
スタンフォード大学での研修「城南版プロフェッショナル仕事の流儀(久保田さん)」について												
⑫a 内容に興味は持てましたか	1.大変持てた 3.あまり持てなかった 2.まあまあ持てた 4.全く持てなかった	24	54.5	20	45.5	0	0.0	0	0.0	0	0.0	100.0
⑫b 内容(展示解説等)の理解度	1.よく理解できた 3.あまり理解できなかった 2.まあまあ理解できた 4.全く理解できなかった	25	56.8	19	43.2	0	0.0	0	0.0	0	0.0	100.0
⑫c 分量(時間)について	1.少ない 4.やや多い 2.やや少ない 5.多い 3.ちょうどよい	0	0.0	6	13.6	37	84.1	1	2.3	0	0.0	13.6
⑫d 海外で企業など活躍したいという気持ち	1.大変大きくなった 3.あまりならなかった 2.少し大きくなった 4.全くならなかった	6	13.6	26	59.1	11	25.0	1	2.3	0	0.0	72.7
シリコンバレーIT企業(Intel博物館・Apple等)での研修について												
⑬a 内容に興味は持てましたか	1.大変持てた 3.あまり持てなかった 2.まあまあ持てた 4.全く持てなかった	11	25.0	24	54.5	9	20.5	0	0.0	0	0.0	79.5
⑬b 内容の理解度	1.よく理解できた 3.あまり理解できなかった 2.まあまあ理解できた 4.全く理解できなかった	11	25.0	19	43.2	13	29.5	1	2.3	0	0.0	68.2
⑬c 分量(時間)について	1.少ない 4.やや多い 2.やや少ない 5.多い 3.ちょうどよい	1	2.3	5	11.4	30	68.2	5	11.4	3	6.8	13.6
⑬d 理科や数学をしっかり学ぼうという気持ち	1.大変大きくなった 3.あまりならなかった 2.少し大きくなった 4.全くならなかった	11	25.0	23	52.3	10	22.7	0	0.0	0	0.0	77.3
Sacred Heart Cathedral Preparatory校での交流研修会(学校案内・英語発表・ランチ等)について												
⑭a 内容に興味は持てましたか	1.大変持てた 3.あまり持てなかった 2.まあまあ持てた 4.全く持てなかった	40	90.9	4	9.1	0	0.0	0	0.0	0	0.0	100.0
⑭b 内容の理解度	1.よく理解できた 3.あまり理解できなかった 2.まあまあ理解できた 4.全く理解できなかった	25	56.8	17	38.6	2	4.5	0	0.0	0	0.0	95.5
⑭c 分量(時間)について	1.少ない 4.やや多い 2.やや少ない 5.多い 3.ちょうどよい	4	9.1	13	29.5	26	59.1	1	2.3	0	0.0	38.6
⑭d 外国人と積極的に交流したいという気持ち	1.大変大きくなった 3.あまりならなかった 2.少し大きくなった 4.全くならなかった	35	79.5	6	13.6	3	6.8	0	0.0	0	0.0	93.2
Sacred Heart Cathedral Preparatory校での授業参加について												
⑮a 内容に興味は持てましたか	1.大変持てた 3.あまり持てなかった 2.まあまあ持てた 4.全く持てなかった	15	34.1	24	54.5	5	11.4	0	0.0	0	0.0	88.6
⑮b 内容の理解度	1.よく理解できた 3.あまり理解できなかった 2.まあまあ理解できた 4.全く理解できなかった	8	18.2	12	27.3	19	43.2	5	11.4	0	0.0	45.5
⑮c 分量(時間)について	1.少ない 4.やや多い 2.やや少ない 5.多い 3.ちょうどよい	1	2.3	3	6.8	31	70.5	9	20.5	0	0.0	9.1
⑮d 生態系や自然保護に興味・関心は	1.大変大きくなった 3.あまりならなかった 2.少し大きくなった 4.全くならなかった	16	36.4	24	54.5	4	9.1	0	0.0	0	0.0	90.9
UCバークレーでのキャンパス見学について												
⑯a 内容に興味は持てましたか	1.大変持てた 3.あまり持てなかった 2.まあまあ持てた 4.全く持てなかった	14	31.8	26	59.1	4	9.1	0	0.0	0	0.0	90.9
⑯b 内容の理解度	1.よく理解できた 3.あまり理解できなかった 2.まあまあ理解できた 4.全く理解できなかった	8	18.2	31	70.5	5	11.4	0	0.0	0	0.0	88.6
⑯c 分量(時間)について	1.少ない 4.やや多い 2.やや少ない 5.多い 3.ちょうどよい	1	2.3	4	9.1	35	79.5	4	9.1	0	0.0	11.4
⑯d 海外の大学などで学びたい気持ち	1.大変大きくなった 3.あまりならなかった 2.少し大きくなった 4.全くならなかった	6	13.6	21	47.7	17	38.6	0	0.0	0	0.0	61.4
ローレンスホールオプサイエンス見学について												
⑰a 内容に興味は持てましたか	1.大変持てた 3.あまり持てなかった 2.まあまあ持てた 4.全く持てなかった	15	34.1	26	59.1	3	6.8	0	0.0	0	0.0	93.2
⑰b 内容(展示解説・スタッフの説明など)の理解度	1.よく理解できた 3.あまり理解できなかった 2.まあまあ理解できた 4.全く理解できなかった	13	29.5	27	61.4	4	9.1	0	0.0	0	0.0	90.9
⑰c 分量(時間)について	1.少ない 4.やや多い 2.やや少ない 5.多い 3.ちょうどよい	2	4.5	6	13.6	33	75.0	3	6.8	0	0.0	18.2
⑰d 自然科学や科学技術に興味・関心は	1.大変大きくなった 3.あまりならなかった 2.少し大きくなった 4.全くならなかった	8	18.2	31	70.5	5	11.4	0	0.0	0	0.0	88.6
Muir Woodsでの研修について												
⑱a 内容に興味は持てましたか	1.大変持てた 3.あまり持てなかった 2.まあまあ持てた 4.全く持てなかった	29	65.9	13	29.5	2	4.5	0	0.0	0	0.0	95.5
⑱b 内容(地形・気候・自然環境・生態系・歴史等)の理解度	1.よく理解できた 3.あまり理解できなかった 2.まあまあ理解できた 4.全く理解できなかった	28	63.6	16	36.4	0	0.0	0	0.0	0	0.0	100.0

⑬c	研修日程(時間)について	1.少ない 4.やや多い	2.やや少ない 5.多い	3.ちょうどよい	6	13.6	10	22.7	28	63.6	0	0.0	0	0.0	36.4
⑬d	自然環境や環境保護への興味/感心は	1.大変大きくなった 3.あまりならなかった	2.少し大きくなった 4.全くならなかった		19	43.2	22	50.0	3	6.8	0	0.0	0	0.0	93.2
The Bay Model Visiter Centerでの研修について															
⑭a	内容に興味は持てましたか	1.大変持てた 3.あまり持てなかった	2.まあまあ持てた 4.全く持てなかった		11	25.0	17	38.6	14	31.8	2	4.5	0	0.0	63.6
⑭b	内容(展示解説等)の理解度	1.よく理解できた 3.あまり理解できなかった	2.まあまあ理解できた 4.全く理解できなかった		10	22.7	21	47.7	12	27.3	1	2.3	0	0.0	70.5
⑭c	分量(時間)について	1.少ない 4.やや多い	2.やや少ない 5.多い	3.ちょうどよい	2	4.5	4	9.1	28	63.6	7	15.9	3	6.8	13.6
⑭d	水理・土木・自然開発等の興味・関心	1.大変大きくなった 3.あまりならなかった	2.少し大きくなった 4.全くならなかった		5	11.4	21	47.7	18	40.9	0	0.0	0	0.0	59.1
Point Reyesでの研修について															
⑯a	内容に興味は持てましたか	1.大変持てた 3.あまり持てなかった	2.まあまあ持てた 4.全く持てなかった		23	52.3	19	43.2	2	4.5	0	0.0	0	0.0	95.5
⑯b	パークレンジャーによる説明の理解度	1.よく理解できた 3.あまり理解できなかった	2.まあまあ理解できた 4.全く理解できなかった		23	52.3	19	43.2	1	2.3	1	2.3	0	0.0	95.5
⑯c	分量(時間)について	1.少ない 4.やや多い	2.やや少ない 5.多い	3.ちょうどよい	1	2.3	2	4.5	40	90.9	1	2.3	0	0.0	6.8
⑯d	野生生物・生態系・自然保護への興味・関心は	1.大変大きくなった 3.あまりならなかった	2.少し大きくなった 4.全くならなかった		11	25.0	26	59.1	7	15.9	0	0.0	0	0.0	84.1
主に冬休みに行った事前研修(英語以外)について															
⑰a	研修は現地での英語発表に役立った	1.大変持てた 3.あまり持てなかった	2.まあまあ持てた 4.全く持てなかった		14	31.8	21	47.7	8	18.2	1	2.3	0	0.0	79.5
⑰b	分量(時間)について	1.よく理解できた 3.あまり理解できなかった	2.まあまあ理解できた 4.全く理解できなかった		3	6.8	3	6.8	32	72.7	6	13.6	0	0.0	13.6
⑰c	研修全体に対する興味関心は	1.大変大きくなった 3.あまりならなかった	2.少し大きくなった 4.全くならなかった		16	36.4	25	56.8	3	6.8	0	0.0	0	0.0	93.2
Sacred Heart Cathedral Preparatory校での英語発表の校内事前研修について															
⑱a	研修は現地での英語発表に役立った	1.大変持てた 3.あまり持てなかった	2.まあまあ持てた 4.全く持てなかった		34	77.3	7	15.9	3	6.8	0	0.0	0	0.0	93.2
⑱b	分量(時間)について	1.よく理解できた 3.あまり理解できなかった	2.まあまあ理解できた 4.全く理解できなかった		0	0.0	8	18.2	33	75.0	3	6.8	0	0.0	18.2
⑱c	英語プレゼンに対する自信は	1.大変大きくなった 3.あまりならなかった	2.少し大きくなった 4.全くならなかった		11	25.0	29	65.9	4	9.1	0	0.0	0	0.0	90.9
アメリカ研修後															
⑳	アメリカ研修の結果、理数科目についての興味・関心	1.大変大きくなった 3.あまりならなかった	2.少し大きくなった 4.全くならなかった		22	50.0	20	45.5	2	4.5	0	0.0	0	0.0	95.5
㉑	アメリカ研修の結果、理数科目に対する学習意欲は	1.大変大きくなった 3.あまりならなかった	2.少し大きくなった 4.全くならなかった		18	40.9	24	54.5	2	4.5	0	0.0	0	0.0	95.5
㉒	アメリカ研修の結果、英語(会話含む)についての興味・関心	1.大変大きくなった 3.あまりならなかった	2.少し大きくなった 4.全くならなかった		31	70.5	12	27.3	1	2.3	0	0.0	0	0.0	97.7
㉓	アメリカ研修の結果、英語(会話含む)に対する学習意欲は	1.大変大きくなった 3.あまりならなかった	2.少し大きくなった 5.全くならなかった		25	56.8	19	43.2	0	0.0	0	0.0	0	0.0	100.0
㉔	今回のアメリカ研修は将来の進路を考える参考になったか	1.大変なった 3.あまりならなかった	2.少しなった 5.全くならなかった		27	61.4	16	36.4	1	2.3	0	0.0	0	0.0	97.7

総合的な探求の時間

アンケート質問	アンケート回答	回答1	回答2	回答3	回答4	回答5	回答1+回答2					
		人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	
1 探究の授業の内容について	1.大変満足 2.まあまあ満足 3.普通 4.少し不満 5.大変不満	65	27.5	122	51.7	45	19.1	4	1.7	0	0.0	79.2
2 学部・学科調べに主体的に取り組めたか	1.大変できた 2.まあまあできた 3.どちらともいえない 4.あまりできなかった 5.全くできなかった	80	33.9	133	56.4	14	5.9	8	3.4	1	0.4	90.3
3 学部・学科調べを通して自分の将来を考える ことができたか	1.大変できた 2.まあまあできた 3.どちらともいえない 4.あまりできなかった 5.全くできなかった	83	35.2	99	41.9	42	17.8	11	4.7	1	0.4	77.1
4 学部・学科調べに必要な情報を収集ができた か	1.大変できた 2.まあまあできた 3.どちらともいえない 4.あまりできなかった 5.全くできなかった	59	25.0	144	61.0	28	11.9	4	1.7	1	0.4	86.0
5 学部・学科調べにチームで協力して取り組め たか	1.大変できた 2.まあまあできた 3.どちらともいえない 4.あまりできなかった 5.全くできなかった	103	43.6	111	47.0	18	7.6	2	0.8	2	0.8	90.7
6 学部・学科調べのプレゼンテーションは上手 にできたか	1.大変できた 2.まあまあできた 3.どちらともいえない 4.あまりできなかった 5.全くできなかった	35	14.8	126	53.4	62	26.3	10	4.2	1	0.4	68.2
7 小論文の書き方は理解できたか	1.大変できた 2.まあまあできた 3.どちらともいえない 4.あまりできなかった 5.全くできなかった	40	16.9	136	57.6	48	20.3	11	4.7	1	0.4	74.6
8 小論文の講演会の内容は理解できたか	1.大変できた 2.まあまあできた 3.どちらともいえない 4.あまりできなかった 5.全くできなかった	65	27.5	127	53.8	41	17.4	3	1.3	0	0.0	81.4
9 小論文の授業を通して考えをまとめる力を身 につけたか	1.大変できた 2.まあまあできた 3.どちらともいえない 4.あまりできなかった 5.全くできなかった	29	12.3	116	49.2	77	32.6	13	5.5	1	0.4	61.4
10 REASASの講演は理解できたか	1.大変できた 2.まあまあできた 3.どちらともいえない 4.あまりできなかった 5.全くできなかった	51	21.6	123	52.1	56	23.7	5	2.1	1	0.4	73.7
11 REASASの講演について	1.大変満足 2.まあまあ満足 3.普通 4.少し不満 5.大変不満	56	23.7	110	46.6	66	28.0	4	1.7	0	0.0	70.3
12 ビルドアップ徳島に主体的に取り組めたか	1.大変取り組めた 2.まあまあ取り組んだ 3.どちらともいえない 4.あまり取り組めなかった 5.全く取り組まなかった	98	41.5	107	45.3	21	8.9	9	3.8	1	0.4	86.9
13 徳島県の問題を自分の問題として意識できた か?	1.大変できた 2.まあまあできた 3.どちらともいえない 4.あまりできなかった 5.全くできなかった	66	28.0	110	46.6	42	17.8	16	6.8	2	0.8	74.6
14 ビルドアップ徳島を通して情報を収集・分析・ 活用する能力は向上したか	1.大変向上した 2.まあまあ向上した 3.どちらともいえない 4.あまり向上しなかった 5.全く向上していない	64	27.1	109	46.2	52	22.0	10	4.2	1	0.4	73.3
15 ビルドアップ徳島に協力して取り組めたか	1.大変取り組めた 2.まあまあ取り組んだ 3.どちらともいえない 4.あまり取り組めなかった 5.全く取り組まなかった	106	44.9	92	39.0	30	12.7	4	1.7	4	1.7	83.9
16 ビルドアップ徳島のプレゼンテーションは上手 にできたか	1.大変できた 2.まあまあできた 3.どちらともいえない 4.あまりできなかった 5.全くできなかった	54	22.9	115	48.7	50	21.2	13	5.5	4	1.7	71.6
17 徳島県の問題を自分の問題として意識できた か?	1.大変できた 2.まあまあできた 3.どちらともいえない 4.あまりできなかった 5.全くできなかった	67	28.4	110	46.6	42	17.8	16	6.8	1	0.4	75.0
18 探究活動でどのようなことを身につけたか(い くつでもマーク可)	1.プレゼンテーション技能 2.自分の考えをまとめる力 3.適切な情報を集める力 4.情報を分析する力 5.論理的に考える力 6.チームで協力する力 7.課題をみつける力 8.自分の進路について考える力	下記別表										

18 探究活動でどのようなことを身につけたか (いくつでもマーク可)

アンケート回答	人数	%
1.プレゼンテーション技能	81	34
2.自分の考えをまとめる力	##	50
3.適切な情報を集める力	##	49
4.情報を分析する力	70	30
5.論理的に考える力	29	12
6.チームで協力する力	##	54
7.課題をみつける力	70	30
8.自分の進路について考える力	79	34