

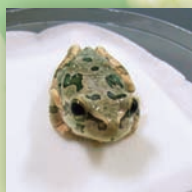
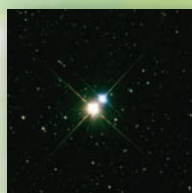
Super Science High School

平成25年度指定

研究開発 実施報告書

第3年次

スーパーサイエンスハイスクール



平成28年3月

徳島県立城南高等学校

1年生の活動



SI 物理



SI 化学



SI 生物



SI 地学



Science English I



園瀬川水質調査



化石採集



甲南大学高大連携

2年生の活動



Science English II



SACLA



京都大学サイエンスフェスティバル



研究成果発表会



筑波大学附属駒場高校連携数学



中学生対象理科実験教室



徳島大学高大連携



気象観測機器コンテスト

3年生の活動



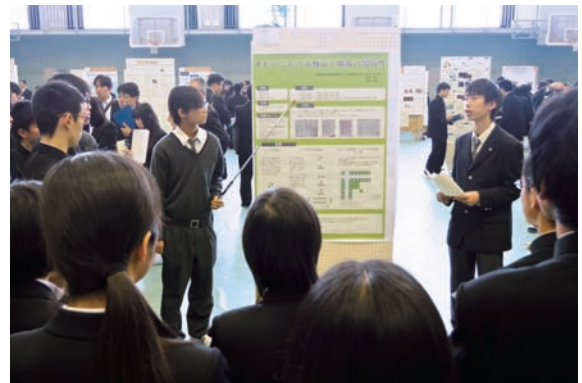
Science English Ⅲ



SSH生徒研究発表会



中四国九州理数科発表大会受賞



四国地区SSH発表会



2015滋賀びわこ総文



研究成果発表会



徳島大学高大連携



課題研究発表会(京都大学)

アメリカ海外研修



NASA Ames Research Center



カリフォルニア大学バークレー校での講義



SHCP校 研究発表



SHCP校 交流会



スタンフォード大学での講義



スタンフォード大学での受講の様子



ヨセミテ国立公園フィールドワーク



ヨセミテ国立公園

目 次

①平成27年度SSH研究開発実施報告（要約）	1
②平成27年度SSH研究開発の成果と課題	5
③実施報告書（本文）	
I. 研究開発の概要	9
II. 研究開発の経緯	14
III. 研究開発の内容	
III-1. 理数科教育に特化した教育課程の研究	18
III-2. 課題研究の指導について	19
III-3. Science Introduction	22
III-4. 課題研究	25
III-5. Advanced Science	26
III-6. 数学分野	28
III-7. Science English	29
III-8. 大学関係者等による実験・実習・講義等の実施	30
III-9. 科学部（SSH班）の組織・運営・指導の実施	37
III-10. 発表会への参加	39
III-11. アメリカ研修	41
IV. 実施の効果とその評価	
IV-1. 各研究の効果と評価	43
IV-2. 平成27年度SSH活動の効果と評価	45
V. 研究開発実施上の問題点及び今後の研究開発の方向・成果の普及	
V-1. 研究開発実施上の問題点	46
V-2. SSH中間評価で指摘を受けた事項と改善策	49
V-3. 今後の研究開発の方向・成果の普及	50
④関係資料	
1. 平成27年度SSH運営指導委員会兼研究成果発表会（記録）	51
2. 平成27年度教育課程表	53
3. アンケート資料	54
4. マスコミ報道	59

①平成 27 年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告（要約）

① 研究開発課題	
研究者育成及び連携強化のための『J-LINK プログラム』による実践	
② 研究開発の概要	
<p>本校では平成 15 年度より第一期目 3 年間、平成 18 年度より第二期目 5 年間の SSH 指定を受け、平成 18 年度からは新たに創設された「応用数理科」を中心に研究開発を行ってきた。2 年間の経過措置を経て、平成 25 年度に第三期目「実践型」の指定を受けた。そこでこれまでの取組を再構築し発展させるため、「科学技術研究者育成」、「地域における科学の中核校」および「英語による科学教育」を目指す取組をまとめて「J-LINK プログラム」(J-LINK=JONAN Local and International Network for gaining Knowledge and ability in science)と名付け、研究開発を行う。</p> <p>(1)独創性や課題発見・解決能力、理数に関する能力を高める効果的な教育課程・指導方法に関する研究 (2)最先端の科学技術に関する知識・教養を高める研究 (3)科学部活動の活性化と県内の科学部研修会の企画運営 (4)小・中学生を対象とした実験教室や研修会の実施 (5)大学研究室・留学生との連携強化および大学への接続の研究 (6)地震・津波・エネルギーなど防災の科学に関する知識を地域とともに高める研究 (7)国際的に活躍できる人材を育てる研究 (8)プレゼンテーション能力および論文作成能力を高める研究 (9)評価方法を改善し、事業へのフィードバックを効果的に行う (10)活動内容について広報を強化し、成果を県内中学校・高校等に公表、配布する</p>	
③ 平成 27 年度実施規模	
<p>全校生徒を対象とする。応用数理科生(3 クラス 119 名)および科学部員を中心するが、普通科でも総合学習および希望者対象の活動のほか講演会等を展開する。</p>	
④ 研究開発内容	
○研究計画	
第 1 年次(平成 25 年度)の実施内容	
<p>(1)独創性や質の高い課題研究実施の方策についての大学の先生方等との協議。理数に関する能力を高めるために効果的な教育課程の検討。各種科学コンテストへの準備・指導。 (2)研究者による講演会の実施。大学等研究室訪問の実施。県外研修の内容検討と実施。 (3)課題研究及び科学部研究研修会の改善・発展の方策についての大学の先生方等との協議。徳島県 SSH 生徒研究合同発表会の発展に向けた関係者間での協議。 (4)小学生及び中学生向けの実験教室の計画実施および広報。 (5)課題研究のテーマや研究方法に対する助言が可能な研究室の調査と協議。高校生も受講可能な大学での集中講義についての協議。 (6)地震・津波・エネルギーなどに関する実験教材の開発と課題研究の推進。 (7)校内での英語による課題研究発表会の実施。Science English において使用する教材の研究。Science Dialogue ほか外国人講師による講義の実施。海外研修の計画および事前・事後指導。海外研修時の現地高校生との交流。 (8)「科学と情報」におけるプレゼンテーション能力の育成および高大連携活動の推進。校内における課題研究の口頭およびポスター発表会の実施。県外での発表会や学会への積極的な参加の推進。 (9)個々の SSH 活動に対するアンケートによる評価の実施。生徒の変容に対してアンケートによる自己評価および保護者に対するアンケートによる評価の実施。 (10)ホームページおよび SSH 広報紙による活動内容の広報の推進。中学校や他の高校への活動内容の周知および活動への参加の働きかけ。報道機関を通じての活動や発表会の広報。</p>	
第 2 年次(平成 26 年度)の実施内容	
<p>(1)独創性や質の高い課題研究を実施するための方法改善。教員研修の充実。各種科学コンテストへの準備・指導。 (2)研究者による講演会の実施。大学等研究室訪問の実施。県外研修の内容検討と実施。サイエンスキャンプ等への積極参加の推進。 (3)課題研究及び科学部研究研修会の内容改善と実施。徳島県 SSH 生徒研究合同発表会の内容改善と実施。他県の発表会への積極参加の推進。 (4)小学生及び中学生向けの実験教室の内容改善。小中学校への出張講義の実施。 (5)大学での短期研修や集中講義の実施協議。外国人留学生のティーチングアシスタントの実施協議。課題研究や</p>	

実験技能を活かした大学入試の導入協議。

- (6) 地震・津波・エネルギーなどをテーマとした課題研究の実施。高大連携活動および城南塾等講演会の計画。
- (7) 校内での英語による課題研究発表会の実施。徳島県 SSH 生徒研究合同発表会での英語発表の推進。英語による科学授業の研究。Science Dialogue ほか外国人講師による講義。海外研修の計画の改善および事前・事後指導。海外研修時の現地高校生との交流。
- (8) 様々な科目間の連携によるプレゼンテーション能力および論文作成能力を高める研究。県外での発表会や学会への積極的な参加の推進。
- (9) 個々の SSH 活動に対するアンケートによる評価の実施。生徒の変容に対してアンケートによる自己評価および保護者に対するアンケートによる評価の実施。アンケートによらない客観的な評価方法の研究。
- (10) ホームページおよび SSH 広報紙による活動内容の広報の推進。中学校や他の高校への活動内容の周知および活動への参加の働きかけ。報道機関を通じての活動や発表会の広報。

第3年次（平成27年度）の研究内容

- (1) 独創性や質の高い課題研究を実施するための方法改善。教員研修の充実と授業改善。各種科学コンテストへの準備・指導方法の改善
- (2) 研究者による講演会の実施。大学等研究室訪問の実施。県外研修の内容検討と実施。サイエンスキャンプ等への積極参加の推進。
- (3) 課題研究及び科学部研究研修会の内容改善と実施規模拡大。徳島県 SSH 生徒研究合同発表会の内容改善と実施規模拡大。他県の発表会への積極参加の推進。
- (4) 小学生及び中学生向けの実験教室の内容改善。
- (5) 大学での短期研修や集中講義、外国人留学生のティーチングアシスタント、課題研究や実験技能を活かした大学入試の導入協議。
- (6) 地震・津波・エネルギーなどをテーマとした課題研究の実施。高大連携活動および城南塾等講演会の計画。
- (7) 校内での英語による課題研究発表会の実施。徳島県 SSH 生徒研究合同発表会での英語発表部門の推進。英語による科学授業の研究。学会等での英語発表の推進。Science Dialogue ほか外国人講師による講義。海外研修の計画の改善および事前事後指導の充実。海外研修時の現地高校生との交流の推進と共同研究の協議。
- (8) Science Introduction や科学と情報などを通じたプレゼンテーション能力および論文作成能力を高める研究。校内における課題研究の口頭およびポスター発表会の実施。県外での発表会や学会への積極的な参加の推進。
- (9) 個々の SSH 活動に対するアンケートによる評価の実施。生徒の変容に対してアンケートによる自己評価および保護者に対するアンケートによる評価の実施。運営指導委員会や学校評議員会による活動の評価の実施。アンケートによらない客観的な評価方法の研究と実施。全体計画について過去3年間の取組の改善点の明確化。
- (10) ホームページおよび SSH 広報紙による活動内容の広報の推進。中学校や他の高校への活動内容の周知および活動への参加の働きかけ。報道機関を通じての活動や発表会の広報。発展的実験内容、Science English に関する成果の公開。SSH 研究成果中間発表会の準備・広報および実施。

第4年次（平成28年度）の研究計画

- (1) 独創性や質の高い課題研究を実施するための方法改善。教員研修の充実と授業改善。各種科学コンテストへの準備・指導方法の改善
- (2) 研究者による講演会の実施。大学等研究室訪問の実施。県外研修の内容改善と実施。サイエンスキャンプ等への積極参加の推進。
- (3) 課題研究及び科学部研究研修会の内容改善と実施規模拡大。徳島県 SSH 生徒研究合同発表会の内容改善と実施規模拡大。他県の発表会への積極参加の推進。
- (4) 小学生及び中学生向けの実験教室の内容改善。小中学校への出張講義の実施。
- (5) 大学での短期研修や集中講義の実施。外国人留学生のティーチングアシスタントの実施。課題研究や実験技能を活かした大学入試の導入協議。
- (6) 地震・津波・エネルギーなどをテーマとした課題研究の実施。高大連携活動および城南塾等講演会の計画。
- (7) 校内での英語による課題研究発表会の実施。徳島県 SSH 生徒研究合同発表会での英語発表部門の推進。英語による科学授業の研究。学会等での英語発表の推進。Science Dialogue ほか外国人講師による講義。海外研修の計画の改善および事前事後指導の充実。海外研修時の現地高校生との交流の推進および共同研究の協議・実施。
- (8) 様々な科目間の連携を通じたプレゼンテーション能力および論文作成能力を高める研究。校内における課題研究の口頭およびポスター発表会の実施。県外での発表会や学会への積極的な参加の推進。
- (9) 個々の SSH 活動に対するアンケートによる評価の実施。生徒の変容に対してアンケートによる自己評価および保護者に対するアンケートによる評価の実施。運営指導委員会や学校評議員会による活動の評価の実施。アンケートによらない客観的な評価方法の研究と実施。
- (10) ホームページおよび SSH 広報紙による活動内容の広報の推進。中学校や他の高校への活動内容の周知および活動への参加の働きかけ。報道機関を通じての活動や発表会の広報。発展的実験内容、Science English に関する成果の公開・製本化。

第5年次（平成29年度）の研究計画

- (1) 独創性や課題発見・解決能力、理数に関する能力を高める効果的な教育課程・指導方法に関する研究について

の5年間の検証と総括。今後の研究方法の検討。

- (2)最先端の科学技術に関する知識・教養を高める研究に関する5年間の検証と総括。今後の研究方法の検討。
- (3)科学部活動の活性化と県内の科学部研修会の企画運営に関する5年間の検証と総括。今後の展開方法の検討。
- (4)小・中学生を対象とした実験教室や研修会の実施に関する5年間の検証と総括。今後の実施方法の検討。
- (5)大学研究室・留学生との連携強化および大学への接続の研究に関する5年間の検証と総括。今後の連携方法の検討。
- (6)地震・津波・エネルギーなど防災の科学に関する知識を地域とともに高める研究に関する5年間の検証と総括。今後の実施方法の検討。
- (7)国際的に活躍できる人材を育てる研究に関する、5年間の検証と総括。今後の海外研修実施方法と内容の検討。
- (8)プレゼンテーション能力および論文作成能力を高める研究に関する5年間の検証と総括。成果のまとめと教材の製本化。
- (9)評価方法を改善し、事業へのフィードバックを効果的に行う取組に関する5年間の検証と総括。今後の研究方法の検討。
- (10)活動内容について広報を強化し、成果を県内中学校・高校等に公表、配布する取組に関する5年間の検証と総括。今後の研究方法の検討。発展的実験内容、Science Englishに関する研究成果をまとめて教材化、PDF化および製本化して県内およびSSH校へ配布する。
- (11)5年間の最終評価と成果の広報。研究成果報告会を大規模に広報・実施し、取組の総まとめを行う。評価結果の分析と次年度以降の活動の進め方の検討。

○教育課程上の特例等特記すべき事項

応用数理科（理数科に準じる小学科）では、数学と理科の科目は全て理数科目および学校設定科目として実施する。SSH指定にかかる教育課程編成上の特例により応用数理科に対しては「総合的な学習の時間」を設けず、履修単位数3単位を「Science Introduction」「Science English I, II」として実施する。その他の教科・科目については学習指導要領の標準単位数に定められたとおりである。

○平成27年度の教育課程の内容（平成27年度教育課程表は、資料参照）

本年度より普通科1・2年生は2単位増やして週34単位、応用数理科1・2年生は1単位増やして週35単位の教育課程を設定した。2年生は1年次旧課程の単位数であったが、今年度から新しい教育課程が適用されている。3年生は旧の教育課程をそのまま継続し、普通科週32単位、応用数理科34単位で実施している。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）」および「数理科学（1単位）」、2学年では「課題研究（2単位）」「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」を設定している。なお、応用数理科2・3年生は旧課程で1年次に既に「科学と情報」2単位を履修しており、応用数理科1年生は、新たな教育課程で「科学と情報」を2・3年次に1単位ずつ履修するので、今年度は「科学と情報」が開講されていない。

○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、課題研究のテーマ設定や計画立案に関わる内容を、香川大学や徳島大学の先生方にご協力いただき、生徒自ら話し合っただけで考えさせるための研修を行った。課題研究口頭発表の基本的なスキルについては「Science English I」でも学習させた。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せ、研究の進んだ班は夏休みから対外的な発表会に参加させた。学年の終わりには、全員で校内外にて課題研究の口頭及びポスター発表を行うとともに、「Science English II」とリンクし、英語での発表にも取り組ませた。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ませた。また徳島大学、徳島文理大学、香川大学、鳴門教育大学等と連携した授業を行った。

・徳島大学、徳島文理大学、鳴門教育大学、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。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」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た。

・第1学年の「Science English I」の授業では、クラスを20人ずつ2班に分け、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ませた。また愛媛大学理学部からの研究者（ハンガリー出身）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。

・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、徳島大学総合科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」を企画し、他校に案内・実施した。また本校が事務局となり、他の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」を実施した。ともに非SSH校も参加する全県的な取組として開催した。その他、近隣の中学

校に広報して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、同様に小学生対象理科実験教室も開催した。また校外で主に小学生を対象とした天体観望会や、科学館でのサイエンスショーなどを実施した。公開制で行われる本校学校祭でも課題研究発表を行った。

・校内で課題研究発表会(口頭およびポスター、英語による口頭)と文化祭での展示発表を行った。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、希少糖甲子園、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様々な発表会に参加した。また、論文は日本学生科学賞に出品した。物理チャレンジ、化学グランプリ、生物チャレンジ、地学オリンピックに応用数理科2年生が挑んだ。また、「科学の甲子園」徳島県大会にも参加した。

・先進校視察をより積極的に推奨し、様々な教科の先生方にSSH事業や先進的な取組についての理解を深めていただいた。

・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月に実施時期を変更して実施した。現地校のSacred Heart Cathedral Preparatoryを訪問し交流研修を行った。また、NASAエイムズ研究センター、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、サンアンドレアス断層、Muir Woods National Monument等を訪問し研修を行った。

・年2回の運営指導委員会を開催した。

・SSH通信および課題研究集録を発行し、城南高等学校ホームページに最新の情報を掲載した。

・本年度の取り組みを振り返り、評価をした。

⑤ 研究開発の成果と課題

○実施による効果とその評価

・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(38.5%)、まあまあ満足(43.6%)で82%が満足感を持っており、昨年より約5%向上した。複数回答において、内容でよかったと思うものとして、多い順に課題研究(67%)、野外活動(64%)、高大連携事業(59%)、施設訪問(54%)等、苦勞したと思うものとして、多い順にレポート(44%)、課題研究(33%)、実験の内容理解(23%)、プレゼンテーション(21%)、講演会感想文(21%)等であった。昨年度と異なる点は、よかったと思うもののトップが課題研究となったこと、一方で苦勞したと思うもののトップが課題研究でなかったことである。これは、プレゼンテーション能力が身についた(85%)、研究方法や技能の習得に役立った(69%)、理科や数学の理解を深めるのに役立った(67%)、レポート作成能力が身についた(67%)、「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(64%)、という回答と合わせて分析すると、課題研究に自ら進んで取り組む生徒の増加、そ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う生徒が増加した結果と考えられる。また受験に役立ったとする生徒は62%で、昨年の1.4倍となったが、面接で課題研究について問われるなど、推薦入試で役に立ったと考えられる事例が複数あり、推薦試験の合格者数の増加が背景にあると考えられる。

・対外的な結果については、希少糖甲子園準優勝、徳島県SSH高等学校科学研究合同発表会では口頭発表の部およびポスター発表の部にて優秀賞2点、優良賞2点、奨励賞2点を受賞、徳島県科学経験発表会では特選2点および最優秀賞を受賞、「日本学生科学賞」徳島県審査で最優秀賞(県知事賞)1点、優秀賞(教育長賞)3点、入賞3点を受賞した。また岡山大学・高校生・大学院生による研究紹介と交流の会でポスター発表優秀賞、中国・四国・九州地区理数科高等学校課題研究発表大会では物理部門ポスター発表最優秀賞、高校・高専「気象観測機器コンテスト」では観客賞を受賞した。その他、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、中国四国地区物理系3学会合同学術講演会ジュニアセッション、京都大学・高校生と大学生の探究成果ポスター発表会、京都大学サイエンスフェスティバル2015など様々な発表会に参加した。

・地域との交流広報活動として中学生対象実験教室を中学校を通して案内して開催し、小学生対象理科実験教室についても同様の形で実施した。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。

○実施上の課題と今後の取組

・課題研究の質的向上や他校へのSSH成果普及のため、高校1年生後半に徳島県SSH高等学校課題研究及び科学部研究研修会をはじめとする、研究テーマや研究計画に関する研修を大学と連携して行い、それとリンクして2年生末には1年間の研究成果を発表する徳島県SSH生徒研究合同発表会を行うという取組を進めている。こうした取組の内容改善とともに、大学との連携強化をさらに推し進める。また学校全体での成果の普及や共有を図る取組を進める。

・英語によるプレゼンテーション能力やコミュニケーション能力向上を図るScience English I～IIIでの取組内容を、英語科・理科が中心となり、情報科とも協力して改善向上させるとともに、SSHアメリカ研修の内容改善を図る。

・学校長や教頭が中心となって積極的に中学校や地域を訪問して説明することで、応用数理科へ理数系に意欲のある優秀な生徒が多数集まるようになってきた。今後は中学校の生徒や先生方と連携する機会を増やしたり、ホームページを工夫するなどSSHの取組や成果についての広報活動をさらに活発に進めていく。

・現在アンケートを中心とした評価を行っているが、先進校の情報収集や大学の先生方からのご助言などを基に、アンケート調査以外の、客観的な評価方法の研究と実施を早急に進める。

②平成 27 年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題

① 研究開発の成果

(1)独創性や課題発見・解決能力、理数に関する能力を高める効果的な教育課程・指導方法に関する研究

ア SSH 事業の主たる対象である応用数理科（理数科に準じる小学科）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、普通科との違いは、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、「総合的な学習の時間」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 単位増やして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っていること、「社会と情報」を「科学と情報」として行っていることである。

課題研究については、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。

なお、平成 27 年度より、早朝補習を廃止し、始業を早めて週の単位数を増やし、普通科週 34 単位、応用数理科週 35 単位とした。早朝補習をきちんと教育課程に位置づけて学力向上につなげるとともに、応用数理科は単位数を増やし、そこで主に課題研究に関連する内容を扱う。

イ 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 10 人ずつ 4 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。さらに徳島大学総合科学部の先生方のご協力で実施している「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。以前は親しい友人同士が班を編成する場面も見られ、また男子と女子で分かれて研究班ができていたが、現在は同じような研究分野に興味がある生徒同士が班をつくり、男女混合の研究班もできるなどの変化が見られる。

(2)最先端の科学技術に関する知識・教養を高める研究

ア 徳島大学、徳島文理大学、鳴門教育大学、また香川大学や神戸大学など県外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。

イ 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、SPring-8 や 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。

ウ「徳島城南塾 SSH 特別講演会」として、全校生徒を対象に本校 O B 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知らせた。

(3)科学部活動の活性化と県内の科学部研修会の企画運営

ア 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、特に非 SSH 校や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。

(4)小・中学生を対象とした実験教室や研修会の実施

ア 近隣の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。広報の強化や実施時期の工夫により、参加者は増加している。また中学生対象理科実験教室参加者で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う事例もある。

イ 本年度は 12 月の休日に、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。こちらも広報の強化により、5 百人余りのご来場をいただいた。また科学部により、地域や小学校で主に小学生を対象とした天体観望会の運営や、科学館でのサイエンスショーなどを実施した。

(5)大学研究室・留学生との連携強化および大学への接続の研究

ア 徳島大学総合科学部と連携して「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た。

イ 徳島大学の高校生向け公開講座の運営について、高校側の窓口となる高大連携連絡調整協議会事務局として、大学と高校の橋渡しを行っている。

(6)地震・津波・エネルギーなど防災の科学に関する知識を地域とともに高める研究

ア 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。また海外研修でも、活断層や地震をはじめとする自然災害に関する内容を研修項目に入れている。

(7)国際的に活躍できる人材を育てる研究

ア 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、クラスを 20 人ずつ 2 班に分け、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。

イ 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みさせた。また愛媛大学理学部からの研究者（ハンガリー出身）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。

ウ 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科教員が加わり、課題研究の英語要約・論文作成などに取り組みさせた。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概ね確立することができた。

エ 徳島大学国際課や国際センターと外国人留学生TAに関する話し合いを行った。

(8)プレゼンテーション能力および論文作成能力を高める研究

ア 課題研究とそれに関わる科目において、校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。

イ 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学習している。

(9)評価方法を改善し、事業へのフィードバックを効果的に行う

ア 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。

(10)活動内容について広報を強化し、成果を県内中学校・高校等に公表、配布する

ア 中学校や地域での学校説明会や公開授業日の保護者説明会で、管理職とともに SSH や応用数理科の取組について説明した。また本校HP等でSSH関連行事などを広報した。

イ 中学生対象理科実験教室で、応用数理科の生徒と中学生が直接話し合い、質問等に答える機会を設けた。

ウ 新聞社やテレビ局に情報提供を行い、取材を依頼した。その結果いくつかの行事や取組が取り上げられた。

エ 「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。

オ 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の取組を他校教員に報告した。

・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(38.5%)、まあまあ満足(43.6%)で82%が満足感を持っており、昨年より約5%向上した。複数回答において、内容でよかったと思うものとして、多い順に課題研究(67%)、野外活動(64%)、高大連携事業(59%)、施設訪問(54%)等、苦勞したと思うものとして、多い順にレポート(44%)、課題研究(33%)、実験の内容理解(23%)、プレゼンテーション(21%)、講演会感想文(21%)等であった。昨年度と異なる点は、よかったと思うもののトップが課題研究となったこと、一方で苦勞したと思うもののトップが課題研究でなかったことである。これは、プレゼンテーション能力が身についた(85%)、研究方法や技能の習得に役立った(69%)、理科や数学の理解を深めるのに役立った(67%)、レポート作成能力が身についた(67%)、「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(64%)、という回答と合わせて分析すると、課題研究に自ら進んで取り組む生徒の増加、そ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う生徒が増加した結果と考えられる。また受験に役立ったとする生徒は62%で、昨年の1.4倍となったが、面接で課題研究について問われるなど、推薦入試で役に立ったと考えられる事例が複数あり、推薦試験の合格者数の増加が背景にあると考えられる。

・2年生対象のアンケート調査では、昨年と比較して、課題研究に関して、研究の楽しさを学んだという回答(20%)が減少した一方、研究の大切さを挙げた回答(35%)は増加し、研究の難しさを挙げた回答(22.5%)は大幅減となった。また協力の大切さを学んだという意見(2.5%)も、苦勞したこととして時間の確保を挙げた回答(2.5%)も大幅減になった。これは3年生に比べ、2年生では班の中で研究への取組に差があるケースがやや多い可能性が考えられる。研究発表そのものは2年生も成果を挙げているので、生徒同士のさらなる協力を促していきたい。

・1年生対象のアンケート調査では、「Science Introduction」について、内容の理解(85%)、実験の手法や技術の習得(78%)、興味関心の深まり(75%)に対し、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にシフトした体験的な内容で行ったが、満足度(83%)や理解度(85%)を高く評価している生徒が多く、興味関心が増した(65%)、普段の英語の授業にプラスになった(65%)という意見も多かった。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かくアドバイスがあり、また自分で積極的に英語を使うしかけがあったことから、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。

・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。

・対外的な結果については、希少糖甲子園準優勝、徳島県SSH高等学校科学研究合同発表会では口頭発表の部および

ポスター発表の部にて優秀賞2点、優良賞2点、奨励賞2点を受賞、徳島県科学経験発表会では特選2点および最優秀賞を受賞、「日本学生科学賞」徳島県審査で最優秀賞（県知事賞）1点、優秀賞（教育長賞）3点、入賞3点を受賞した。また岡山大学・高校生・大学院生による研究紹介と交流の会でポスター発表優秀賞、中国・四国・九州地区理数科高等学校課題研究発表大会では物理部門ポスター発表最優秀賞、高校・高専「気象観測機器コンテスト」では観客賞を受賞した。SSHにおける『国際化』の取組についての発表会でも、英語課題研究発表で優秀賞を受賞した。その他、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、中国四国地区物理系3学会合同学術講演会ジュニアセッション、京都大学・高校生と大学生の探究成果ポスター発表会、京都大学サイエンスフェスティバル2015など様々な発表会に参加した。

以上により、SSH活動によって、研究課題に対する一定の成果が得られたと見ることができる。

② 研究開発の課題

(1) 独創性や課題発見・解決能力、理数に関する能力を高める効果的な教育課程・指導方法に関する研究の課題

ア 過去2年間の取組を踏まえた課題研究の指導方法の改善

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。

イ 過去2年間の取組を踏まえた教科科目間の連携のさらなる充実と改善

現在、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、今後は、国語科や地歴公民科、さらには他教科との連携のあり方について検討する。普通科の「総合的な学習の時間」の研究成果と応用数理科の「課題研究」の研究成果を互いに披露し合うなど、普通科・応用数理科・文系・理系といった枠を越えた連携も推進する。

ウ 過去2年間の取組を踏まえた教員研修の充実と授業改善

SSH校の中には、本校にも参考となる先進的な取組を行っている学校が多い。既に文系教科も含めて多くの先生方にSSH校の先進校視察に参加してもらっているが、今後さらに多くの先生方に参加を促し、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。

(2) 最先端の科学技術に関する知識・教養を高める研究の課題

ア 高大連携講座の充実

大学との連携と情報交換を密にし、高校生によりわかりやすく最先端科学を学べる工夫を行う。また「徳島城南塾SSH特別講演会」では、本校出身の研究者をお招きして、応用数理科以外の生徒にも科学研究の最前線に接する機会を設けている。本校同窓会事務局と連携し、よりの確かな講師選定を図る。

イ 過去2年間の取組を踏まえた県外研修の内容検討と実施

現在、本校では夏季休業中に関西方面で日帰りの研修を行い、SPRING-8やSACLAなどの最先端施設等で研修を行っているが、関東まで視野に入れるとより選択の幅が広がる。ただし、本校は部活動が盛んで、ちょうど研修に都合のいい8月上旬が全国総体と重なる上、SSH生徒研究発表会など大きな発表会もここに集中し、必要な引率者数の確保が困難である。こうした状況を踏まえつつ、研修内容の改善を検討する。

ウ サイエンスキャンプ等への積極参加の推進

行事案内などより積極的に行い、応募に作文等が課される企画についてはアドバイスをを行うことで積極的な参加を後押しする。

(3) 科学部活動の活性化と県内の科学部研修会の企画運営についての課題

ア 科学部活動の活性化

全国で行われる様々な研究発表会に積極的に参加させて発表の機会を増やし、科学部活動の活性化を図るとともに、「徳島県SSH生徒研究合同発表会」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。

イ 過去2年間の取組を踏まえた科学部研修会の企画運営

「徳島県SSH高等学校課題研究及び科学部研究研修会」は、大学との連携体制や運用の仕方について概ね確立してきたが、今後、参加校のさらなる増加や公開の仕方など、活動を発展させるための工夫を行う。

ウ 他県の発表会への積極参加の推進

他県の大学等で行われる発表会に積極的に参加してきたが、研究内容の向上につながるよう内容を検討する。

(4) 小・中学生を対象とした実験教室や研修会の実施の課題

ア 過去2年間の取組を踏まえた小学生を対象とした実験教室や研修会

本校が主催する小学生対象理科実験教室、校外で行われる天体観望会や科学体験フェスティバルなどの科学普及行事で生徒主体で積極的に活動しているが、例えば小学校土曜授業へ出向いての実験教室なども検討する。

イ 過去2年間の取組を踏まえた中学生を対象とした実験教室や研修会

本校が主催する中学生対象理科実験教室や、体験入学および学校公開日の部活動などで、生徒主体で積極的に活動しているが、例えば中学校へ出向いての実験教室なども検討する。

(5) 大学研究室・留学生との連携強化および大学への接続の研究の課題

ア 大学研究室との連携強化および大学への接続の研究

課題研究や高大連携講座等でたくさんの先生方との連携が進んでいる。また現在本校が中心となって行っている「徳島県 SSH 高等学校課題研究及び科学部研究研修会」や「徳島県 SSH 生徒研究合同発表会」を通して、生徒の課題研究内容について知った先生方で、ご自分のご専門と一致する内容について、メンターを引き受けてくださる先生方も現れている。また大学側からも高校生対象の公開講座を開講していただいている。こうした連携をさらに発展させた、高大接続や大学入試のあり方について検討する。

イ 大学の留学生との連携

徳島大学国際センターと連携を行い、英語課題研究発表会への留学生参加や Science English の TA など、英語科とも協力して取組を進める。

(6) 地震・津波・エネルギーなど防災の科学に関する知識を地域とともに高める研究の課題

ア 大学との連携

応用数理科の生徒は、毎年の高大連携講座で研究者から地震や防災に関するレクチャーを受けているが、普通科の生徒も含めた知識や意識向上を図る方法を検討する。

イ 地域との連携

本校は地域の避難場所となっている一方、最大級の津波が発生した場合は浸水被害も予想されている。学校祭や公開授業日などで、来校された皆さんにポスター発表展示を行うなど、啓発活動について検討する。

(7) 国際的に活躍できる人材を育てる研究の課題

ア 学校設定科目「Science English」の指導方法

平成 27 年度には、学年進行で進めている「Science English I～III」が全ての学年で実施される。2 年間の取組を踏まえて授業内容を再検討し、より一層英語の活用能力を高めるための指導方法を研究する。

イ 英語による理科・数学の授業

過去に行われた取組を参考に、理科や数学を中心に英語科と連携して、英語による実験実習の授業を行ったり、逆に英語教科書本文で、科学技術や自然環境など科学的内容が扱われている場合に、理科がサポート行うなど、英語をツールとして物事を理解する手法を検討する。

ウ 海外研修の再構築

海外研修の内容や実施時期について改めて再検討するとともに、事前事後研修を一層充実し、将来海外で学びたいという意識をさらに高めることができるように改良する。

(8) プレゼンテーション能力および論文作成能力を高める研究の課題

ア 教育課程の変更への対応

平成 27 年度入学生より、教育課程の大幅な変更に伴い、応用数理科で 1 年次に行っていた情報の授業 2 単位が 2、3 年生に 1 単位ずつ分散することになる。各種発表会で用いる PowerPoint や Word など基本ツールの指導をどう行うか、「Science Introduction」や「Science English」を軸に指導方法を確立する。

イ 教科間の連携強化

英語科と理科では「Science English」を軸に、英語による課題研究の各種発表や論文作成について、具体的な指導方法の研究を進めている。今後は他の教科を含めて、さらに学年および教科横断的な指導を研究する。

(9) 評価方法を改善し、事業へのフィードバックを効果的に行うことについての課題

ア 自己評価を中心とした従来型のアンケート調査の改善

アンケート項目の改善を行い、よりの確な評価につなげる。

イ 新たな評価方法の研究

主に回答者の主観に基づくアンケート調査に対して、ルーブリックなどより客観的な評価方法を研究する。

ウ 卒業生の追跡調査

卒業生の進路状況について、改めて追跡調査を行い、過去の SSH の取組の効果について検証する。

エ 全体計画について過去 3 年間の取組の改善点の明確化

過去 3 年間の取組を評価して課題を明確化し、計画の改善に反映させる。

(10) 活動内容について広報を強化し、成果を県内中学校・高校等に公表、配布することについての課題

ア 情報発信力の強化

本校ホームページは更新が比較的早く、閲覧数も多い。ホームページでの SSH 活動内容の紹介を迅速に行うとともに、広報誌の発行体制を一層整え、情報発信力をさらに強化する。

イ 中学校への働きかけの強化

中学校や地域での学校説明会等で、生徒・保護者・教員により具体的に SSH の取組について知らせ、理数系の学習に意欲のある生徒の入学を促す。

ウ 報道機関との連携

新聞社やテレビ局など報道機関と連絡を密にし、SSH 活動や発表会などの広報への働きかけをさらに強める。

エ SSH 研究成果発表会の内容改善

可能な限り全校生徒が参加できる形で発表会を行うため、実施時期を検討し、地元の小中学生や地域にも公開するための方策を考え、開かれた発表会となるよう日程変更を行った。今後、内容のさらなる改善に取り組む。

③実施報告書（本文）

I. 研究開発の概要

I-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 岩代 達

(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	281 (143)	7 (4)	281 (147)	7 (4)	802 (290)	20 (8)
	応用 数理科	40	1	40	1	39	1	119	3
計		280 (40)	7 (1)	321 (183)	8 (5)	320 (186)	8 (5)	921 (409)	23 (11)

※3学年普通科に1クラス文理混合クラスを配置

②教職員数

校長	副校長	教頭	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	1	1	49	1	1	3	7	1	8	1	1	75

I-2. 研究開発の課題

本校では平成15年度より第一期目3年間, 平成18年度より第二期目5年間のSSH指定を受け, 平成18年度からは新たに創設された「応用数理科」を中心に研究開発を行ってきた。2年間の経過措置を経て, 平成25年度に第三期目「実践型」の指定を受けた。そこでこれまでの取組を再構築し発展させるため, 「科学技術研究者育成」, 「地域における科学の中核校」および「英語による科学教育」を目指す取組をまとめて「J-LINKプログラム」(J-LINK=JONAN Local and International Network for gaining Knowledge and ability in science)と名付け, 徳島県立城南高等学校における「研究者育成及び連携強化のための『J-LINKプログラム』による実践」として研究開発を行う。

I-3. 研究の目的

理科・数学に重点をおいた教育課程や大学・企業・研究所等との連携により, 将来研究者, 技術者として必要とされる能力, 自然科学や技術の研究に携わる者に求められる社会的責任感や倫理規範を身に付け, 21世紀の日本や国際社会の科学・技術の発展に貢献できる人材の育成を目指す。

I-4. 研究開発の内容

J-LINK プログラムとして研究者の育成、地域の科学教育の中核および英語による科学を実践するために、次の事業に重点的に取り組むものとする。

- ①独創性や課題発見・解決能力、理数に関する能力を高める効果的な教育課程・指導方法に関する研究
- ②最先端の科学技術に関する知識・教養を高める研究
- ③科学部活動の活性化と県内の科学部研修会の企画運営
- ④小・中学生を対象とした実験教室や研修会の実施
- ⑤大学研究室・留学生との連携強化および大学への接続の研究
- ⑥地震・津波・エネルギーなど防災の科学に関する知識を地域とともに高める研究
- ⑦国際的に活躍できる人材を育てる研究
- ⑧プレゼンテーション能力および論文作成能力を高める研究
- ⑨評価方法を改善し、事業へのフィードバックを効果的に行う
- ⑩活動内容について広報を強化し、成果を県内中学校・高校等に公表、配布する。

I-5. 研究の実施規模

全校生徒を対象とする。応用数理科生(3クラス119名)および科学部員を中心するが、普通科でも総合学習および希望者対象の活動のほか講演会等を展開する。

I-6. 研究事項・活動内容

- ①1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、課題研究のテーマ設定や計画立案に関わる内容を、香川大学や徳島大学の先生方にご協力いただき、生徒自ら話し合っただけで考えさせるための研修を行った。課題研究口頭発表の基本的スキルについては「Science English I」でも学習させた。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せ、研究の進んだ班は夏休みから対外的な発表会に参加させた。学年の終わりには、全員で校内外にて課題研究の口頭及びポスター発表を行うとともに、「Science English II」とリンクし、英語での発表にも取り組ませた。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ませた。また徳島大学、徳島文理大学、香川大学、鳴門教育大学等と連携した授業を行った。
- ②徳島大学、徳島文理大学、鳴門教育大学、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。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。
- 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た。
- ④第1学年の「Science English I」の授業では、クラスを20人ずつ2班に分け、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教員がサポートに入っ、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ませた。また愛媛大学理学部からの研究者(ハンガリー出身)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。
- ⑤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、徳島大学総合科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」を企画し、他校に案内・実施した。また本校が事務局となり、他の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」を実施した。ともに非SSH校も参加する全県的な取組として開催した。その他、近隣の中学校に広報して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、同様に小学生対象理科実験教室も開催した。また校外で主に小学生を対象とした天体観望会や、科学館でのサイエンスショーなどを実施した。公開制で行われる本校学校祭でも課題研究発表を行った。
- ⑥校内で課題研究発表会(口頭およびポスター、英語による口頭)と文化祭での展示発表を行った。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、希少糖甲子園、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様々な発表会に参加した。また、論文は日本学生科学賞に出品した。物理チャレンジ、化学グランプリ、生物チャレンジ、地学オリンピックに応用数理科 2 年生が挑んだ。また、「科学の甲子園」徳島県大会にも参加した。

⑦先進校視察をより積極的に推奨し、様々な教科の先生方に SSH 事業や先進的な取組についての理解を深めていただいた。

⑧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 月に実施時期を変更して実施した。現地校の Sacred Heart Cathedral Preparatory を訪問し交流研修を行った。また、NASA エイムズ研究センター、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、サンアンドレアス断層、Muir Woods National Monument 等を訪問し研修を行った。

⑨年 2 回の運営指導委員会を開催した。

⑩SSH 通信および課題研究集録を発行し、城南高等学校ホームページに最新の情報を掲載した。

⑪本年度の取り組みを振り返り、評価をした。

I-7. 研究開発の成果

(1) 独創性や課題発見・解決能力、理数に関する能力を高める効果的な教育課程・指導方法に関する研究
ア SSH 事業の主たる対象である応用数理科（理数科に準じる小学科）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、普通科との違いは、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、「総合的な学習の時間」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 単位増やして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っていること、「社会と情報」を「科学と情報」として行っていることである。

課題研究については、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。

なお、平成 27 年度より、早朝補習を廃止し、始業を早めて週の単位数を増やし、普通科週 34 単位、応用数理科週 35 単位とした。早朝補習をきちんと教育課程に位置づけて学力向上につなげるとともに、応用数理科は単位数を増やし、そこで主に課題研究に関連する内容を扱う。

イ 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 10 人ずつ 4 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。さらに徳島大学総合科学部の先生方のご協力で実施している「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。以前は親しい友人同士が班を編成する場面も見られ、また男子と女子で分かれて研究班ができていたが、現在は同じような研究分野に興味がある生徒同士が班をつくり、男女混合の研究班もできるなどの変化が見られる。

(2) 最先端の科学技術に関する知識・教養を高める研究

ア 徳島大学、徳島文理大学、鳴門教育大学、また香川大学や神戸大学など県外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。

イ 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、SPRING-8 や 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。

ウ「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知らせた。

(3) 科学部活動の活性化と県内の科学部研修会の企画運営

ア 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、特に非 SSH 校や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。

(4) 小・中学生を対象とした実験教室や研修会の実施

ア 近隣の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。広報の強化や実施時期の工夫により、参加者は増加している。また中学生対象理科実験教室参加者で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う事例もある。

イ 本年度は12月の休日に、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。こちらも広報の強化により、5百人余りのご来場をいただいた。また科学部により、地域や小学校で主に小学生を対象とした天体観望会の運営や、科学館でのサイエンスショーなどを実施した。

(5) 大学研究室・留学生との連携強化および大学への接続の研究

ア 徳島大学総合科学部と連携して「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た。

イ 徳島大学の高校生向け公開講座の運営について、高校側の窓口となる高大連携連絡調整協議会事務局として、大学と高校の橋渡しを行っている。

(6) 地震・津波・エネルギーなど防災の科学に関する知識を地域とともに高める研究

ア 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。また海外研修でも、活断層や地震をはじめとする自然災害に関する内容を研修項目に入れている。

(7) 国際的に活躍できる人材を育てる研究

ア 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、クラスを20人ずつ2班に分け、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。

イ 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みさせた。また愛媛大学理学部からの研究者（ハンガリー出身）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。

ウ 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・論文作成などに取り組みさせた。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概ね確立することができた。

エ 徳島大学国際課や国際センターと外国人留学生TAに関する話し合いを行った。

(8) プレゼンテーション能力および論文作成能力を高める研究

ア 課題研究とそれに関わる科目において、校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。

イ 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学習している。

(9) 評価方法を改善し、事業へのフィードバックを効果的に行う

ア 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。

(10) 活動内容について広報を強化し、成果を県内中学校・高校等に公表、配布する

ア 中学校や地域での学校説明会や公開授業日の保護者説明会で、管理職とともにSSHや応用数理科の取組について説明した。また本校HP等でSSH関連行事などを広報した。

イ 中学生対象理科実験教室で、応用数理科の生徒と中学生が直接話し合い、質問等に答える機会を設けた。

ウ 新聞社やテレビ局に情報提供を行い、取材を依頼した。その結果いくつかの行事や取組が取り上げられた。

エ 「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。

オ 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 の取組を他校教員に報告した。

・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(38.5%)、まあまあ満足(43.6%)で 82%が満足感を持っており、ほぼ例年通り～微増の結果であった。複数回答において、内容でよかったと思うものとして、多い順に課題研究(67%)、野外活動(64%)、高大連携事業(59%)、施設訪問(54%)等、苦勞したと思うものとして、多い順にレポート(44%)、課題研究(33%)、実験の内容理解(23%)、プレゼンテーション(21%)、講演会感想文(21%)であった。昨年度と異なる点は、よかったと思うもののトップが課題研究となったこと、一方で苦勞したと思うもののトップが課題研究でなかったことである。これは、プレゼンテーション能力が身についた(85%)、研究方法や技能の習得に役立った(69%)、理科や数学の理解を深めるのに役立った(67%)、レポート作成能力が身についた(67%)、「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(64%)、という回答と合わせて分析すると、課題研究に自ら進んで取り組む生徒の増加、そ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う生徒が増加した結果と考えられる。また受験に役立ったとする生徒は 62%で、昨年の 1.4 倍となったが、面接で課題研究について問われるなど、推薦入試で役に立ったと考えられる事例が複数あり、推薦試験の合格者数の増加が背景にあると考えられる。

・2年生対象のアンケート調査では、昨年と比較して、課題研究に関して、研究の楽しさを学んだという回答(20%)が減少した一方、研究の大切さを挙げた回答(35%)は増加し、研究の難しさを挙げた回答(22.5%)は大幅減となった。また協力の大切さを学んだという意見(2.5%)も、苦勞したこととして時間の確保を挙げた回答(2.5%)も大幅減になった。これは3年生に比べ、2年生では班の中で研究への取組に差があるケースがやや多い可能性が考えられる。研究発表そのものは2年生も成果を挙げているので、生徒同士のさらなる協力を促していきたい。

・1年生対象のアンケート調査では、「Science Introduction」について、内容の理解(85%)、実験の手法や技術の習得(78%)、興味関心の深まり(75%)に対し、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にシフトした体験的な内容で行ったが、満足度(83%)や理解度(85%)を高く評価している生徒が多く、興味関心が増した(65%)、普段の英語の授業にプラスになった(65%)という意見も多かった。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かくアドバイスがあり、また自分で積極的に英語を使うしかけがあったことから、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。

・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。

・対外的な結果については、希少糖甲子園準優勝、徳島県 SSH 高等学校科学研究合同発表会では口頭発表の部およびポスター発表の部にて優秀賞 2 点、優良賞 2 点、奨励賞 2 点を受賞、徳島県科学経験発表会では特選 2 点および最優秀賞を受賞、「日本学生科学賞」徳島県審査で最優秀賞(県知事賞) 1 点、優秀賞(教育長賞) 3 点、入賞 3 点を受賞した。また岡山大学・高校生・大学院生による研究紹介と交流の会でポスター発表優秀賞、中国・四国・九州地区理数科高等学校課題研究発表大会では物理部門ポスター発表最優秀賞、高校・高専「気象観測機器コンテスト」では観客賞を受賞した。SSH における『国際化』の取組についての発表会でも、英語課題研究発表で優秀賞を受賞した。その他、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、中国四国地区物理系 3 学会合同学術講演会ジュニアセッション、京都大学・高校生と大学生の探究成果ポスター発表会、京都大学サイエンスフェスティバル 2015 など様々な発表会に参加した。

II. 研究開発の経緯

II-1. 研究体制の確立

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ってきたが、平成25年度に3期目実践型での指定を得ることができた。

本年度の研究体制は、4月のSSH関係職員会議において、事業計画書にあげた研究開発の事業項目に対する担当責任者および実施場所や内容が決定された。図表2-4に、事業項目、実施場所、担当責任者の一覧を掲載した。

II-2. 研究組織

SSHプロジェクトチームは校長、教頭、事務課長、指導教諭、教務課長、進路指導課長、国際教育課長、SSH事務局、各学年主任、各教科主任によって構成し、SSH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う。また、年度末には該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担当教頭の監督のもとに理数系教員を中心に構成し、科学技術振興機構との調整を含む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。

SSH事業を実際に展開するに当たって直接的な指導や校外活動での引率業務などを行うワーキンググループを事務局のもとに置く。構成は理科・数学・情報・英語科の教員とする。

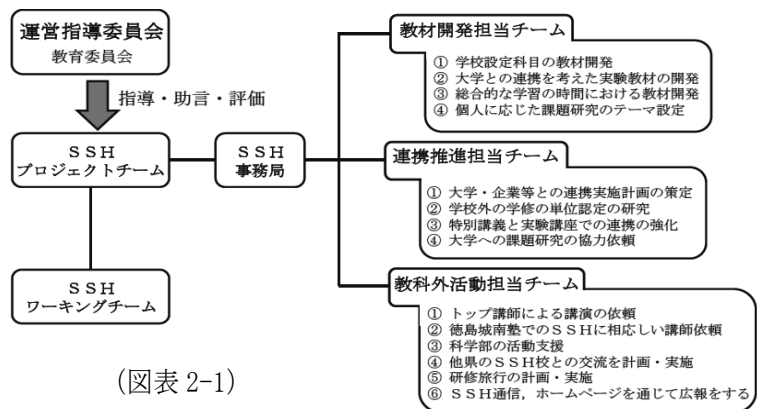
SSH事務局のもとに教材開発チーム、連携推進チーム、教科外活動担当チーム及び広報担当チームを置く。それぞれのチームの構成は次のとおりである。構成に当たっては理数系教員を問わず全ての教員を配置し、全校体制で臨むものとする。(図表2-1)

教材開発チーム：理科、数学科、情報科、英語科が中心となって開発する。

連携推進チーム：教務課、進学課、渉外課、理科、数学科、情報科が中心となって推進。
教科外活動担当チーム：特別活動課、研究課、渉外課が中心となって担当する。

広報担当チーム：情報教育課、図書課、国際教育課が中心となって推進。

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。なお、この委員会の事務局は徳島県教育委員会に置き、構成は図表2-6のとおりとする。



(図表2-1)

II-3. 研究計画の具体化

4月中旬までには発案された研究内容を具体化するためのタイムテーブルが、各担当責任者を中心に検討された(図表2-2)。また、事業の計画に伴う予算の配分については、研究開発の内容に掲げた項目ごとに予算を検討し、3月のSSH担当責任者の会議において、総額が900万円になるように調整がなされた。また、担当責任者は、研究を推進していくために、連携授業を実施する上で、相手方の指導者と日程の調整や、準備物の確認などを進め、企業研修等では、バスの手配、相手企業との日程調整などを行った。

事業項目	実施期間(契約日～平成 28 年 3 月 31 日)											
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
① 独創性や課題発見・解決能力、理数に関する能力を高める効果的な教育課程・指導方法に関する研究												
② 最先端の科学技術に関する知識・教養を高める研究												
③ 科学部活動の活性化と県内の科学部研修会の企画運営												
④ 小・中学生を対象とした実験教室や研修会の実施												
⑤ 大学研究室・留学生との連携強化および大学への接続の研究												
⑥ 地震・津波・エネルギーなど防災の科学に関する知識を地域とともに高める研究												
⑦ 国際的に活躍できる人材を育てる研究												
⑧ プレゼンテーション能力および論文作成能力を高める研究												
⑨ 評価方法を改善し、事業へのフィードバックを効果的に行う												
⑩ 活動内容について広報を強化し、成果を県内中学校・高校等に公表、配布する。												
⑪ 運営指導委員会の開催												

II-4. 研究の推進

SSHの事業は全校上げての取り組みである。研究を推進するに当たり、4月下旬には全職員の事業項目の分担が決定された。このあと、SSH事業を実施するに当たっては、事業項目分担の者が相談して、役割を決定し、協力しながら事業を推進することとなった。以下に事業項目と分担の一覧表を掲載する(図表 2-4, 2-5)。

学校外から、本校のSSH研究活動を支援・協力していただく組織として、運営指導委員会が組織されている。年間2回の指導委員会を計画し、第1回目は6月26日に本校で開催された。内容は、学校設定科目(1年 Science Introduction)の参観と本年度のSSH事業への取組計画を説明し、中間評価に向けた取り組みや応用数理科の方向性などを協議した。(資料編に詳細掲載)

第2回目は、2月15日に開催された。内容は、第2学年による課題研究の全グループ13班のポスター発表を実施した。また本校のSSH事業の説明、中間評価で示された課題、来年度以降の取り組み方針等について研究協議を行った。以下に運営指導委員会の役員一覧(図表 2-6)と活動の概要(図表 2-3)を掲載する。

活動概要

(図表 2-3)

活動計画	月 日	活 動 内 容
第1回	6月26日	<ul style="list-style-type: none"> 学校設定科目(Science Introduction)の参観 本年度の取組概要及び中間評価に向けた取組方針 本校SSHの課題について その他 海外研修など 質疑応答と協議
第2回	2月15日	<ul style="list-style-type: none"> 課題研究発表(2年ポスター全員) 2016年1月実施SSHアメリカ研修生徒報告 本年度の取組概要及び成果と課題 今後のSSHおよび応用数理科の取組・活動について 中間評価と今後の課題 質疑応答と協議

事業項目別実施区分

(図表 2-4)

(佐山班長以外のメールアドレスは、名字・名前・番号の後に、@mt.tokushimarec.ed.jpが付く)

事業項目	実施場所 メールアドレス	担当 責任者
① 独創性や課題発見・解決能力、理数に関する能力を高める効果的な教育課程・指導方法に関する研究	徳島県立城南高等学校 等 takeda-hiroaki-1	武田 浩明 城南高等学校 教諭

②最先端の科学技術に関する知識・教養を高める研究	徳島県立城南高等学校 県外大学・研究施設 等 murata-teruhito-1	村田 輝人 城南高等学校 教諭
③科学部活動の活性化と県内の科学部研修会の企画運営	徳島県立城南高等学校 等 akiyama-haruhiko-1	秋山 治彦 城南高等学校 教諭
④小・中学生を対象とした実験教室や研修会の実施	徳島県立城南高等学校 等 徳島大学 izumi-taisei-1	泉 泰正 城南高等学校 教諭
⑤大学研究室・留学生との連携強化および大学への接続の研究	徳島大学 等 fujita-kouhei-1	藤田 康平 城南高等学校 教諭
⑥地震・津波・エネルギーなど防災の科学に関する知識を地域とともに高める研究	徳島県立城南高等学校 等 iwamoto-masayuki-1	岩本 昌之 城南高等学校 教諭
⑦国際的に活躍できる人材を育てる研究	徳島県立城南高等学校 等 nagashino-makiko-1	長篠 真紀子 城南高等学校 教諭
⑧プレゼンテーション能力および論文作成能力を高める研究	徳島県立城南高等学校 等 amou-yoshie-1	天羽 省江 城南高等学校 教諭
⑨評価方法を改善し、事業へのフィードバックを効果的に行う	徳島県立城南高等学校 等 yamamura-akira-1	山村 晃 城南高等学校 教頭
⑩活動内容について広報を強化し、成果を県内中学校・高校等に公表、配布する。	徳島県立城南高等学校 等 akiyama-haruhiko-1	秋山 治彦 城南高等学校 教諭
⑪科学技術人材育成に関する研究	徳島県立城南高等学校 等 akiyama-haruhiko-1	秋山 治彦 城南高等学校 教諭
⑫運営指導委員会の開催	徳島県立城南高等学校 等 sayama_tetsuo_1@pref.tokushima.lg.jp	佐山 哲雄 徳島県教育委員会 学校政策課 班長
⑬成果の公表・普及	徳島県立城南高等学校 等 akiyama-haruhiko-1	秋山 治彦 城南高等学校 教諭
⑭事業の評価	徳島県立城南高等学校 等 akiyama-haruhiko-1	秋山 治彦 城南高等学校 教諭
⑮報告書の作成	徳島県立城南高等学校 等 akiyama-haruhiko-1	秋山 治彦 城南高等学校 教諭

研究開発参加者及び事業項目

(図表 2-5)

氏 名	所 属	職 名	主たる事業項目
岩代 達	徳島県立城南高等学校	校 長	①②③④⑤⑥⑦⑧⑨⑩⑪⑫⑬⑭⑮
山村 晃	徳島県立城南高等学校	副 校 長	①②③④⑤⑥⑦⑧⑨⑩⑪⑫⑬⑭⑮
喜多 博文	徳島県立城南高等学校	教 頭	①②③④⑤⑥⑦⑧⑨⑩⑪⑫⑬⑭⑮
田上 二郎	徳島県立城南高等学校	教 諭	①②③⑤⑦⑧⑨
天羽 省江	徳島県立城南高等学校	教 諭	③⑧⑩
佐伯 健司	徳島県立城南高等学校	教 諭	①③⑤⑩
赤穂 雅人	徳島県立城南高等学校	教 諭	①②③④⑤⑥⑧⑪⑫
長江 英世	徳島県立城南高等学校	教 諭	①③⑤⑧
久米 博	徳島県立城南高等学校	教 諭	①②⑤⑥⑧
泉 始位	徳島県立城南高等学校	教 諭	①②③④⑤⑦⑧⑨⑩
岩本 昌之	徳島県立城南高等学校	教 諭	①②③④⑤⑥⑧⑪
善本 洋之	徳島県立城南高等学校	教 諭	⑤⑥⑧
神吉 広文	徳島県立城南高等学校	教 諭	⑤⑥
寺内 伸好	徳島県立城南高等学校	教 諭	①②③④⑤⑥⑧⑨⑩⑪⑫
多田 衣香	徳島県立城南高等学校	教 諭	⑤⑦⑧
泉 泰正	徳島県立城南高等学校	教 諭	①②③④⑤⑦⑧⑩⑪⑫
須崎 一幸	徳島県立城南高等学校	教 諭	①③⑤
吉岡 直彦	徳島県立城南高等学校	教 諭	③⑤
秋山 治彦	徳島県立城南高等学校	教 諭	①②③④⑤⑥⑦⑧⑨⑩⑪⑫⑬⑭⑮
猪上 翔太	徳島県立城南高等学校	教 諭	⑤⑥
島 一輝	徳島県立城南高等学校	教 諭	①③⑤
安藝 恭子	徳島県立城南高等学校	教 諭	①⑤⑦⑧
小牧 康一郎	徳島県立城南高等学校	教 諭	③⑤
木村 礼子	徳島県立城南高等学校	教 諭	⑤⑧

東谷 悦生	徳島県立城南高等学校	教 諭	①⑤⑦⑧
日開野 妙	徳島県立城南高等学校	教 諭	①②⑤
梅本 裕子	徳島県立城南高等学校	教 諭	③⑤
前田 綾博	徳島県立城南高等学校	教 諭	①③⑤⑥
村田 輝人	徳島県立城南高等学校	教 諭	①②③④⑤⑥⑦⑧⑨⑩⑪⑫
中川 真理子	徳島県立城南高等学校	教 諭	⑤⑦⑧
西岡 昌子	徳島県立城南高等学校	教 諭	⑤⑥
西口 裕香	徳島県立城南高等学校	教 諭	⑤⑦⑧
大岩 靖	徳島県立城南高等学校	教 諭	③⑤
武田 浩明	徳島県立城南高等学校	教 諭	①②⑤
高田 伊住	徳島県立城南高等学校	教 諭	①②⑤
常陸 貴主	徳島県立城南高等学校	教 諭	③⑤
三好 昌永	徳島県立城南高等学校	教 諭	③⑤
佐野 恵里	徳島県立城南高等学校	教 諭	①②⑤
宮本 宏美	徳島県立城南高等学校	教 諭	①③⑤⑥
長篠 真理子	徳島県立城南高等学校	教 諭	⑤⑦⑧⑫
片山 あき	徳島県立城南高等学校	教 諭	⑤⑦⑧
坂田 真紀	徳島県立城南高等学校	教 諭	①⑤⑦⑧⑩
西田 良裕	徳島県立城南高等学校	教 諭	③⑤
長瀬 慎一郎	徳島県立城南高等学校	教 諭	①②⑤
藤田 康平	徳島県立城南高等学校	教 諭	①②③④⑤⑥⑦⑧⑨⑩⑪⑫
藤本 万純	徳島県立城南高等学校	教 諭	①②⑤⑥
山本 尚志	徳島県立城南高等学校	教 諭	①③⑤⑧⑩⑫
村山 征生	徳島県立城南高等学校	教 諭	③⑤
中野 晃輔	徳島県立城南高等学校	教 諭	①③⑤⑧⑩
澤田 知佳	徳島県立城南高等学校	教 諭	①③⑤
石井 真美	徳島県立城南高等学校	教 諭	⑤⑦⑧
千田 奈津代	徳島県立城南高等学校	教 諭	①②⑤⑥⑦
臣守 大作	徳島県立城南高等学校	教 諭	①②③④⑤⑥⑦⑧⑨⑩⑪⑫
瀬尾 学	徳島県立城南高等学校	教 諭	⑤⑦⑧
一森 淳代	徳島県立城南高等学校	養護教諭	③⑤
前川 智子	徳島県立城南高等学校	実習助手	②③④⑤⑩⑫
川真田 真里	徳島県立城南高等学校	実習助手	①②③④⑤⑥⑦⑧⑨⑩⑪⑫⑬⑭⑮
岡田 拓也	徳島県立城南高等学校	講 師	⑤⑦⑧
板東 優子	徳島県立城南高等学校	講 師	⑤⑦⑧
大宗 梨紗	徳島県立城南高等学校	養護助教諭	③⑤
竹内 勇人	徳島県立城南高等学校	補充講師	⑤⑧
安原 将人	徳島県立城南高等学校	補充講師	⑤⑧
増原 洋子	徳島県立城南高等学校	非常勤講師	⑤⑧
岡久 尚美	徳島県立城南高等学校	非常勤講師	⑤⑧
Travis Frink	徳島県立城南高等学校	非常勤講師	⑤⑦⑧
Charles Robin Wood	徳島県立城南高等学校	ALT	⑤⑦⑧
美保 洋祐	徳島県立城南高等学校	事務課長	②⑤⑥⑦⑩
松永 富子	徳島県立城南高等学校	主査兼係長	②⑤⑥⑦⑩
佐山 哲雄	徳島県教育委員会	班長	①②③④⑤⑥⑦⑧⑨⑩⑪⑫⑬⑭⑮
森 誠一	徳島県立総合教育センター	指導主事	①③⑨

他からの指導及び協力事項（運営指導委員・敬称略）

（図表 2-6）

氏 名	所 属	職 名	事 業 項 目
大恵 俊一郎	四国大学大学院経営情報学研究所	教授	⑫（謝金有り）
村田 明広	徳島大学大学院シニア・アド・サインズ研究部	教授	⑫（謝金有り）
今倉 康宏	鳴門教育大学大学院学校教育研究科	特任教授	⑫（謝金有り）
山西 基之	大塚製鉄株式会社 徳島板野工場	工場長	⑫（謝金有り）
玉置 俊晃	徳島大学大学院シニア・アド・サインズ研究部	教授	⑫（謝金有り）
笠 潤平	香川大学教育学部	教授	⑫（謝金有り）

決裁権限者

（図表 2-7）

氏 名	所 属	職 名	決 裁 事 項
岩代 達	徳島県立城南高等学校	校 長	・ 50 万円以上の物品購入の要求 ・ 旅行命令、雇用、役務、謝金に関する事項
美保 洋祐	徳島県立城南高等学校	事務課長	・ 50 万円未満の物品購入の要求

Ⅲ. 研究開発の内容

Ⅲ-1. 理数教育に特化した教育課程の研究

前々回(平成15年度)の指定では、普通科に第2学年よりSSHクラス(コース)を設置する形で研究活動を行ったが、前回の指定では、応用数理科を中核的な活動主体と位置づけ研究活動を行ってきた。平成25年度に再度指定を受け、新たな教育課程の研究を実施することになった。応用数理科の教育課程の概要を述べ、現状の分析を行うこととする。

1 応用数理科の教育課程編成の基本方針(平成27年度)(仮説・方法)

(1) 第1学年

第1学年の履修単位数は35単位(普通科は34単位)となっている。内訳は普通教育科目21単位、理数科に係る専門教育科目13単位、ホームルーム活動1単位としている。「総合的な学習の時間」については、SSH研究指定に係る教育課程編成上の特例を適用し、その履修単位数を減じるものとし、第1学年の教育課程には位置づけていない。

専門教育科目13単位の内訳は、「理数数学Ⅰ」が6単位、「数理科学」が1単位、「理数物理」及び「理数生物」が各2単位、さらに本校独自の学校設定科目として「Science EnglishⅠ」及び「Science Introduction」を1単位としている。「Science EnglishⅠ」は理系英語の語彙力や表現力の育成、「Science Introduction」では、理数科で学ぶ者、理科系大学・学部等への進学を目指す者として必要不可欠な基礎的・基本的な実験技能を習得させることを目標とした授業を展開している。

(2) 第2学年

第2学年の履修単位数も35単位(普通科は34単位)となっている。内訳は普通教育科目19単位、専門教育科目15単位、ホームルーム活動を各1単位としている。「総合的な学習の時間」については、SSH研究指定に係る教育課程編成上の特例を適用し、その履修単位数を減じるものとし、第2学年の教育課程には位置づけていない。

専門教育科目15単位の内訳は、「理数数学Ⅱ」が4単位、「理数数学特論」が2単位、「理数化学」を2単位、「理数化学探究」を2単位、学校設定科目の「理数物理探究」又は「理数生物探究」から1科目を自由選択の2単位、「課題研究」が2単位、さらに学校設定科目の「Science EnglishⅡ」が1単位となっている。課題研究2単位とScience EnglishⅡ1単位は連続3時間で行い、時間割変更などで柔軟かつ臨機応変な運用を可能とした。そして課題研究活動や高大連携講座、そして総合的な学習の時間としての進路研究などに取り組んだ。

(3) 第3学年

第3学年の履修単位数は34単位(普通科は32単位)となっている。内訳は普通教育科目15単位、専門教育科目18単位、ホームルーム活動を1単位としている。「総合的な学習の時間」については、SSH研究指定に係る教育課程編成上の特例を適用し、その履修単位数を減じるものとし、第2学年の教育課程には位置づけていない。

専門教育科目18単位の内訳は、「理数数学Ⅱ」が5単位、「理数数学特論」が2単位、「理数化学」が4単位、第2学年で1科目を自由選択した「理数物理探究」又は「理数生物探究」を継続履修で4単位、学校設定科目の「Advanced Science」の2単位、「Science EnglishⅢ」が1単位となっている。「Advanced Science」は「物理科学」「物質科学」「生命科学」「地球・天体科学」の選択分野があり、将来の希望進路に繋がる分野の学習を一層深め、大学教育とのスムーズな接続を可能とすることを旨とした授業を展開している。

2 教育課程の特例について

平成25年度に新たにSSH研究指定を受け、これまでの学校設定科目を見直し、1学年で新たな科目「Science EnglishⅠ」と「Science Introduction」、平成26年度には2学年で「Science EnglishⅡ」、平成27年度には3学年で「Science EnglishⅢ」を設置し、総合的な学習の時間の代替科目として認められた。

3 応用数理科の教育課程を実施しての現状分析(検証)

(1) 実施単位数について

履修単位数は普通科が34単位であるに対して、応用数理科は35単位である。毎日7時限授業であり、入学後、若干の負担感を抱く生徒もいるようである。特に部活動、とりわけ運動部に所属している生徒においては、放課後の活動時間が制限されることもあり、この傾向がやや強いようにも思われる。ただし、時間の経過、学年次の進行とともに、生徒自身が次第に時間の上手な遣り繰りを覚えるようになり、限られた時間を効率的・有効に活用するという意識と習慣を自然と身につけていくという成果も得られている。また、この課題においては、部の顧問教師だけでなく、普通科の部員達との理解と協力を十分に得られている。

ことも幸いである。

(2) 学校設定科目の実施に関する時間割上の工夫

第2学年の「課題研究」は水曜日の6・7時限目に2時間連続で設定し、まとまった時間を必要とする実験を可能とし、大学との連携授業も行えるように工夫している。第3学年の「Advanced Science」は火曜日の5・6時限目に、第2学年の「課題研究」と同様の意図によって設定している。第2学期後半以降は生徒の進路選択にも配慮し、大学受験に対応した問題演習も行うようにしている。

以上のような工夫によって、実験や実習の時間は、所期の目的を達するに十分な量を確保できていると考える。

(3) 学校設定科目を実施しての各科目の評価

これについては、後に述べる各科目の評価を参照されたい。

(4) 進路状況

平成18年度に新設された応用数理科は、平成27年3月に7度目の卒業生を送り出した。進路実績については過去7年間の卒業生275名のうち、169名が国立・公立大学に合格した。また、今までに文部科学省所管外の大学校としては、防衛大学校、防衛医科大学校、航空保安大学校等への合格者を数えた。さらに、私立大学では、慶應義塾大学、中央大学、東京理科大学、同志社大学、立命館大学、関西大学、産業医科大学等への合格者を数えている。

このように、SSH研究指定を受けての応用数理科で学んだ3年間、そして、その充実した研究・学習活動は、生徒の進路・職業選択と決定にとってきわめて大きな意義を持つものであったと言える。

※資料編－2．平成27年度教育課程表参照

Ⅲ－2. 課題研究の指導について

1 仮説

本校の課題研究は、原則2～3名での共同研究で行い、内容は理科の物理・化学・生物・地学各科目と数学・情報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っている。

課題研究を通して、まず自分の興味関心をさらに深めることができる。次に、実験手法や実験機器の操作法などを学んだり、実験装置を自作したりすることなど、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。また、課題研究の内容を論文やポスターにまとめたり、口頭発表を行ったり、各種コンクールに出品したりすることなどを通して、研究成果のまとめ方や発表の仕方といったスキル、プレゼンテーション能力を高めることができる。さらに、英語科と協力して、論文を英語にしたり、英語による口頭発表を行ったりすることで、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、ほぼ全ての生徒が放課後も部活動や塾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克服していくことを通して、コミュニケーション能力やマネジメント能力も培うことができると考えられる。

さて生徒の意見・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つ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。

そこで部活動との両立がもっとし易いように、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、2年次の「課題研究」では年度当初から研究に取り組みせ、5月中に最初の中間発表を行うなど、早めに課題研究を進めていく環境をつくった。そして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実施している。

2 研究内容・方法

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、課題研究に寄与す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。

その後、2年次の「課題研究」で、例えば研究テーマが主に生物学系なら生物が専門の教員に各班で相談に行き、研究方針を煮詰めていく、というやり方で、教員が実験のスキル指導や研究のサポートを行いつつ、自主的に研究に取り組ませた。

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）だけでなく、SSH事業で採用した英語非常勤講師の先生（アメリカ出身）にも大いにご指導をいただいた。

3 検証

[各種コンクールとその結果]

①第8回希少糖甲子園（H27.3.14～15 香川県）→今年度の3年生

準優勝「希少糖がプラナリアの再生に及ぼす影響について」：倉良詩夢 高橋恵里 平間太雅

②徳島県SSH生徒研究合同発表会（とくぎんトモニプラザ／平成27年3月26日）→今年度の3年生

・口頭発表の部

優秀賞「希少糖がプラナリアの再生に及ぼす影響について」：倉良詩夢 高橋恵里 平間太雅

奨励賞「ソフトテニスボールの回転運動について」：朝倉大智 太田匠 林太功磨 吉成翼

・ポスター発表の部

優秀賞「レーザー雨量計 MARK II について」：嶋田大地 西本允郁 長谷原康介 府殿峻冬

優良賞 「広石谷川に生息するコケ類および藻類と重金属の関係」：片岡あい 杉内脩太郎 松岡菜奈

優良賞 「ユズの抗菌作用について」：長谷柚可子 山口愛歩

奨励賞 「河川水に含まれる重金属がミジンコの産卵数に与える影響について」：加林那奈子 弘田和 渡邊佳穂

③岡山大学 第10回 高校生・大学院生による研究紹介と交流会（H27.7.31 岡山県）

ポスター発表優秀賞「酸性条件下において希少糖がプラナリアの死亡率に及ぼす影響」：倉良詩夢 高橋恵里 平間太雅

④第39回全国高等学校総合文化祭 自然科学部門（H27.7.30～8.1 滋賀県）

文化連盟賞「広石谷川に生息するコケ類及び藻類と重金属の関係」：片岡あい 杉内脩太郎 松岡菜奈

⑤第17回中国・四国・九州地区理数科高等学校課題研究発表大会（H27.8.6 長崎県）

ポスター発表物理部門最優秀賞「ソフトテニスボールの回転運動について」：朝倉大智 林太功磨 吉成翼

⑥第72回科学経験発表会（H27.11.1 徳島県教育会館）

県最優秀賞・特選「簡易比色計の制作による分光学的理解」：倉良時央 竹林滉平

特選「空中電位の測定」：豊田めぐみ 三木綾夏

入選「塩化リチウムがプラナリアの頭部再生に及ぼす影響について」：西内日菜 中村真悠 蓬莱紫苑 永田あずさ

入選「植物の生長と匂い物質の関係性」：露口風花 村上朋可 鶴岡佳苗 川崎七海

入選「高分子化合物について」：瀧口らな 竹田晴香

⑦第59回日本学生科学賞徳島県審査

平成27年度の第59回日本学生科学賞徳島県審査には、3年生の14の課題研究班が出品し、最優秀賞（県知事賞）に「レーザー雨量計 MARK II」が、優秀賞（県教育長賞）に3つの研究班が選ばれた。県最優秀1点は中央審査に出品された。

最優秀賞 (知事賞・中央審査出品)	レーザー雨量計 MARK II	嶋田大地 西本允郁 長谷原康介 府殿峻冬
優秀賞 (教育長賞)	広石谷川に生息するコケ類および藻類と重金属の関係	片岡あい 杉内脩太郎 松岡菜奈
優秀賞 (教育長賞)	酸性条件下において希少糖がプラナリアの死亡率に及ぼす影響	倉良詩夢 高橋恵里 平間太雅
優秀賞 (教育長賞)	ソフトテニスボールの回転運動	朝倉大智 太田匠 林太功磨 吉成翼
入賞	Kイオンによるアマガエルの体色変化	株田亜美 池淵澄玲 小川早輝 北原優良
入賞	竹とんぼの形状と飛行に関する研究	井上創太 森前凌介
入賞	オセロにおける盤面と勝敗の関係性	天羽日々輝 井内啓介 河野晴太

⑧「第4回 高校・高専『気象観測機器コンテスト』」最終審査

2年生の1作品「テザードローンによる空中電位の測定」（豊田めぐみ 三木綾夏）が最終審査に残り、12月20日に千葉県で行われた最終プレゼンに参加した。観客の投票と審査の結果、観客賞を受賞した。

⑨「SSHにおける『国際化』の取組についての発表会」(H28.2.11 岡山県 金光学園中学・高校)

優秀賞「Effect of Turbine Blade Number and Angle on Wind Generator Efficiency」

:青木馨右 足立遼太郎 安田宗一郎 田中くおれ

[その他の各種発表会等]

①第3回四国地区SSH生徒研究発表会 平成27年4月11日(土)

高知県立高知小津高校体育館を会場に、四国地区SSH生徒研究発表会が開催され、本校応用数理科3年生がクラスで参加した。今回の発表会は、四国地区のSSH指定校8校が一堂に会し、互いの課題研究をポスター発表し、生徒同士の意見交換・交流を促進するとともに、高知大学・高知工科大学・企業関係者・高知県教委・高知県教育センター・高知県内高校の校長、教頭、教諭の先生方、各校引率教員の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。

②高校生と大学生の探究成果ポスター発表会 平成27年8月1日(土)

応用数理科3年生の課題研究班9名が、京都大学人間・環境学研究科大講義室(吉田キャンパス)で開催された「高校生と大学生の探究成果ポスター発表会(主催:京都大学大学院教育学研究科)」に参加し、ポスター発表(6本)を行った。

③2015年度 応用物理・物理系学会中国四国支部合同学術講演会における「ジュニアセッション」 平成27年8月1日(土)

徳島大学常三島キャンパスを会場に、物理分野のジュニアセッションが行われ、応用数理科2年生5チーム12名が参加した。大学の先生方から様々なアドバイスをいただいた。

④SSH生徒研究発表会 平成27年8月5日(水)～6日(木)

全国のSSH校代表が一堂に会する今年のSSH生徒研究発表会は、昨年までの横浜からインテックス大阪に会場を変えて開催された。応用数理科3年生3名(これに見学の普通科1年生も参加)が、ポスター発表「酸性条件下において希少糖がプラナリアの死亡率に及ぼす影響」で出展した。各ブースでのポスターセッションだけでなく、アピールタイム参加申請を行い、英語での口頭プレゼンも行った。

⑤文化祭ポスター発表

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。

⑥平成27年度SSH研究成果発表会

本年度は、実施時期を早めて平成27年9月20日(日)に、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が出席して下さった。応用数理科2、3年生が課題研究発表を行った。

⑦京都大学サイエンスフェスティバル2015 平成27年11月28日(土)

京都大学百周年記念ホールを会場に開催された。応用数理科2年生3名が徳島県代表に選ばれ、「塩化リチウムがプラナリアの頭部再生に及ぼす影響について」というタイトルで口頭発表に参加した。

[成果と問題点]

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、データをまとめたり、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行って仮説の検証を行い、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。

以前の課題として、課題研究のテーマの決め方が挙げられていた。本校では研究テーマを決め、研究を本格的に進め始めるまでに、時間がかかる班が多く、最終的には放課後や休日に時間を取って研究せざるを得ない班が少なくなかった。それを防ぐべく早めに研究をスタートさせる方策として、昨年度からの新たな取組として、徳島大学総合科学部のご協力のもと、11～12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」を開催した。第1回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、第2回では生徒達が各校で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。その過程で、メンターを引き受けてくださる先生方も現れている。こうした取組が今後の本校、そして県全体の課題研究のレベルアップにつながることを期待したい。なお本校では、以前は興味

関心よりも友人関係で研究班を組んでしまう傾向が見られ、研究テーマの決定に時間がかかる原因の一つとなっていた。ところが年2回の研修会を実施するようになってから、興味のある研究テーマが共通したもの同士が班を構成するようになり、今まであまり見られなかった男女の混合班も現れた。そして放課後や休日に時間をやりくりして研究を進めることについても、ほとんどの班がより積極的に取り組むようになった。

課題としては、まず教員側の課題研究の指導体制の再検討が挙げられる。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た。ただし、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。問題解決に向けては、論文の書き方やポスターの作り方、それから英語発表における英語科との連携などを課題研究に関係する全ての教員で今一度研修し直し、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指導していける体制作りを早急に進めたい。それから、課題研究の評価の問題が残っている。現状は発表のパフォーマンスや発表会での受賞など、主に研究結果での評価に偏っており、プロセスの評価が不十分である。本校の実状に合ったルーブリックを作成検討し、教員側の評価はもちろん、生徒自身が研究プロセスを振り返り、自らが気づくことで研究をより良い方向に修正していける体制づくりを急ぎたい。

Ⅲ－3. 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。

1. 学習目標

- 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、科学の世界を探求する態度と能力を育てる。

2. 運用

①単位数及び対象：1単位、応用数理科1年生 40名を10名ずつの4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。ポートフォリオ評価とし、定期考査は行わない。

②実施形態

物理分野・化学分野・生物分野・地学分野と4ヵ所で授業を行う。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授業を受け一巡する。

本年度は金曜5限目に行った。実験実習内容を工夫し、少人数で実施することにより密度の濃い指導を行える。

1) 物理分野

1 仮説

初めて物理を習う1年生を対象としているため、授業（理数物理）との関連を重視し、興味関心を高め、基礎的な実験手法を身に付けることを目的とした。

2 研究内容・方法

第1回：重力加速度の測定

記録テープを用い、重力加速度の測定をおこない、エクセルを用いて実験データの解析に取り組んだ。特に誤差原因について深く考察し、これから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：静止摩擦係数の測定

ポリプロピレンシート両面と発泡ポリスチレンとの最大静止摩擦力をはかり、静止摩擦係数をもとめた。最大摩擦力の目盛の読み方の注意点や、複数回実験を行い、平均を取ることなどの基礎的な実験手法を身に着けた。また、教科書レベルを超えた、面の形状と摩擦力の関係を考察し、摩擦力の原理についてもレポートにまとめた。

3 検証

第1学年であり、授業の進度とうまくマッチするように講義、実験を行うこととした。

1グループ10人で行ったため、時間内には生徒に目が行き届きやすくなった。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。

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るべく昨年度に引き続いて、二人一組での実施と課題研究へつなげるための時間を取り込むように試みた。

2 研究内容・方法

溶液に関する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。昨年同様、10人1班で4班のローテーションを試みた。

第1回 基本操作1 溶液の調整

電子天秤の使い方/メスフラスコの使い方/ホールピペットの使い方/直視簡易分光器と UV-VIS 分光光度計による機器分析装置の見学と理解

第2回 基本操作2 ろ過と濃縮

目的に応じたる紙の折り方/ろ過の方法の使い分け/分液ロートの使い方/ロータリーエバポレーターの扱い方/減圧蒸留の原理の理解

3 検証

2年次の課題研究の指導や化学の授業の中で、溶液の希釈やろ過などは当然理解し自分で問題なく行えるものであるはずが、中学校までで実習できていないため、実際にやってみると不適切な操作も多く見受けられた。また、簡単な操作も実験の目的などを考えながら細かいことへの留意が必要であることを実感させることも指導が必要であると感じられた。今年度1年次の実験の感想の中にも、当然簡単にできるはずと思っていたことに意外と時間がかかったことなどがあげられていて、必要な実習であったと思われる。早めに課題研究へ向けて研究題目の設定に取りかかるため、2学期までに実験を終了できるように2回の実験とすることとした。高大連携や来年度に向けた課題研究テーマ設定に多くの時間を割くことができたものとする。

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

①光学顕微鏡の操作方法

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、スケッチの方法を学ぶ。

②薄層クロマトグラフィーによる光合成色素の検出

コマツナから光合成色素を抽出し、薄層クロマトグラフィーに色素を分離し光合成色素の特徴や物質の分離法について学ぶ。

3 検証

1年次から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くことができるのは良い面が多いと考える。今年度も1班10人の少数で実施した。アンケート結果によると授業の満足度は、75.0%の者が大変満足、まあまあ満足との感想を寄せていた。理解度に関しては、85.0%の者がよく理解できた、まあまあ理解できたとしており、実験の手法や技術の習得についても、77.5%の者が大変できた、まあまあできたとしたこれらのことから実験や実習にはある程度少人数にすることが効果的だということが確かめられた。興味・関心の深まりについては75.0%の者が大変深まった、まあまあ深まったとしていた。興味・関心については、ある程度喚起することができたと考える。しかし、進路選択の参考になった、科学研究者になりたいとするアンケート回答は57.5%、52.5%に留まり、やや低い値であることから、現在行っている活動がどのように将来に関わってくるのかを考えさせる必要があることが課題であると言え、今後もその解決に向けて取り組んでいく必要があると考える。

4) 地学分野

1 仮説

地学分野は化学や生物等 비해、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ったり、30名前後が同時に使える実験機材がそろっていなかっ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、科学の技法の一連の流れ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

①鉱物学岩石学基礎演習・実習

鉱物を観察し、物理的・光学的性質について学んだ。また偏光顕微鏡を用いて火成岩や変成岩を観察し、鉱物組成や岩石組織の特徴から岩石の成因を考察した。物理内容の光の干渉にも触れている。

②古生物学基礎実習

示準化石や微化石、地質年代について学習した。そして紡錘虫（フズリナ）の観察方法の一つであるスンプ法の実習を行った。同時に双眼実体顕微鏡の使用法実習を兼ねて、現生の有孔虫遺骸（いわゆる星砂）の観察も行った。岩石の酸処理や原生動物についてなど、化学・生物にも触れている。

③課題研究ガイダンス

主に2年次に取り組む課題研究について、物化生地に数学を加えて内容解説を行った。そして研究班を立ち上げ、班ごとに研究内容について検討させた。

3 検証

1クラスを10人4班に分割して実施している。指導する側の負担は増加したが、少人数できめ細かい指導ができた。アンケート結果については、昨年度と比べて全体的に見て横ばいであったが、概ね高い数値を維持しており、少人数での指導が効果的であることが確認できた。工夫した点としては、科目にとらわれない物事の見方を身につけさせるために、他科目と重複する内容も扱った。科目横断的な取り組みは、課題研究を進める上でのヒントになると期待される。教科学習とは違った切り口でScience Introductionに臨みたい。

※資料編－3. アンケート資料－〈資料8〉参照

<生物野外研修（園瀬川水質調査）>

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。

2 研究方法

応用数理科1年生を対象にして7月13日（月）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（佐那河内村下一ノ瀬）・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。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ケットテスト（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、磷酸イオン濃度）の調査を行った。また、におい、水温、流速についても調査した。

3 検証

本年度は、調査前に適度な降水があり、園瀬川の流量も十分であった。しかし文化の森付近では道路建設に伴う工事のため、調査ポイントのうち、上流及び中流では多くの生物が観察されたが、下流では観察される生物の種数が少なく、下流での水質の悪化が窺えた。今後も、水質的・的確な判定には継続的な調査による追跡が必要である。

アンケート結果によるとこの野外実習に対する興味を大変持てた・まあまあ持てたとする者が100.0%を占めており、自然や環境に対する興味・関心を高められたことが窺えた。実習の時間は丁度良いとした者が40.5%、短い・やや短いとした者が56.7%、長い・やや長いとしたものが0%であり、時間的にほぼ適切で、ややもう少し実習に取り組みたいとの気持ちが感じられた。実習の分量は丁度よいとした者が81.1%、少ない・やや少ないとした者が18.9%であり、分量的にも適切なものであったといえる。実習の難易度については丁度良いとした者が59.5%、易しい・やや易しいとした者が37.8%であり、1年生の1学期に実施する野外実習としては適切な難易度であったことが窺えた。実習の理解度については94.6%の者がよく理解できた・まあまあ理解できたとの回答し、昨年よりも上昇した。自由回答による感想・意見では楽しく実習できたとするものが圧倒的多数で、いろいろな沢山の生物が川の中に住んでいることに対する驚きを持った者や、水生生物や水質調査を通して園瀬川がどんな性質をもつ川なのかを知ったと感じている者もあり、興味・関心の拡大が窺われた。

今後の課題としては、調査場所への移動の困難さや実習の時間の確保など解決しなければならない問題はあるが、秋季以降も継続的な調査を行っていくことが必要であると考えている。また、今年度は課題研究のテーマにもなり、継続して1年間調査を行うことによって発展研究が行えるよう支援を行う必要がある。各種の調査機関との連携や、過去のデータとの比較などの取り組みについても検討していく必要がある。

※資料編－3. アンケート資料－〈資料5〉参照

Ⅲ－４．課題研究

1 仮説

「課題研究」は、課題研究の実施と研究発表会、そして高大連携講座を中心とした授業である。高大連携講座については、Ⅲ－8 大学関係者等による実験・実習・講義等の実施に記載する。特に課題研究を進める過程で専門的な知識や技術と、科学的な視点や思考力を身につけさせることを目的とする。

研究テーマは、1年次に実施した Science Introduction および、徳島大学で開催された課題研究研修会で概ね決定している。この授業では、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可能な限り生徒主体で行わせる。このような経験を通じて、実験計画能力、データ処理に関するパソコン操作技術、プレゼンテーション能力など、将来の科学者として必要な資質の基礎となる部分を身につけ、研究活動に対する実践力を養うことができる。生徒主体で行うため、研究のテーマ設定や実験計画の未熟さ、そしてスケジュールの遅延なども発生する可能性があるが、困難を乗り越える経験を積むことが、前述したような能力を育むためには必要であると考え。一方で、各課題研究班の指導教員との間の報告や相談体制の確立することで、指導や助言を確実にいき、研究の進捗を管理する。また、課題研究を確実に進めることができるよう、注意事項やスケジュールをまとめた資料を配布し、節目ごとのオリエンテーションを行っていく。さらに研究の実施に際して、必要に応じて大学や研究機関などとの連携体制も活用する。特に高大連携講座を中心にお世話になっている徳島大学や徳島文理大学は、課題研究においても大きな支援を頂いている。研究者から直接指導を受け、また最先端の機器を用いた測定などをすることは、生徒にとって良い刺激となるだけでなく、研究の手法や科学的な思考方法を学ぶ良い機会となる。

2 実践

「課題研究」は、2学年で履修する学校設定科目で、本年度は水曜日の6・7時間目に2時間連続の授業として実施した。また5時間目には Science English II を設置し、状況に応じて5～7時間目の時間割を柔軟に入れ替えることで、課題研究はもとより、英語発表会準備や高大連携講座など効率的に実施することができた。

1年次の Science Introduction と徳島大学の協力のもとで実施した課題研究研修会の効果は大きく、特に研究グループの形成は非常にスムーズに進んだ。中には、1年生の年度末から研究の準備に取り掛かれたグループもあった。昨年同様、普段の友人関係よりも興味関心を優先したグループ形成が行われ、男女混合のグループが形成された。また、一部のグループは研究のテーマ設定にあたり、大学の研究者に助言を受けることができた。特に生命科学系では、実験に用いる生体をご提供くださったたり、大学で実験をする許可を得たりすることができたグループもあった。本物の研究者から指導を受けたことで、研究を行うためには綿密な実験計画を立てる必要があることを学ぶことができた。

研究発表会について Science English との相乗効果が挙げられる。Science English について詳しくは別の項目で述べるが、2年次ではプレゼンテーションスキルについて学んだ。その効果が、日本語での発表にも発揮され、発表時の姿勢や目線、さらにはスライドでの表現方法などが格段に上達した。また、プレゼンテーションスキルの基本を理解することで、発表を聞く姿勢や相互評価の内容にも変化が現れた。その結果、より良い発表を行いたいという意欲の向上につながり、研究内容を深める推進力となった。

3 検証

生徒アンケートによると、課題研究で学んだこと【複数回答可】について、例年通り「研究の難しさを感じた」という意見が最も多く64.1%であったが、昨年よりは12ポイント以上下がった。一方で、課題研究から学んだこととして「研究の方法や技能」46.2%で昨年比20%増、「研究の楽しさ」46.2%で昨年比7.7%増と「協力の大切さ」38.5%で7.7%増となっている。高校生がテーマ設定から研究そのものまで生徒主体で進めたため苦労も多かったと思われるが、班員同士で協力して様々な問題を克服し、自信を付けた生徒の割合が昨年より増加したことが読み取れる。今後は途中での指導教員のサポート体制や方法を向上させていきたい。

課題研究で苦労したこと【複数回答可】においては、「内容理解と考察」が23.1%と昨年比28.2%減となった。徳大での研修などを通して生徒自らテーマ選択と班編制を行い、研究内容をしっかり理解できていた証と考えられる。また「発表用原稿作成」「プレゼンテーション」作成に苦労したという生徒も18～12ポイント、「時間の確保」も5ポイントといずれも減少した。生徒が主体的にスケジュールを調整し、PCを使いこなして様々な発表に臨んできた姿が読み取れる。

課題研究による選択科目に対する興味・関心については、84.6%と昨年比7.6%増の生徒が深まったという回答をしている。また、課題研究による研究に対する意欲という項目についても、82.1%と昨年比10.3%の生徒が深まったと答えた。進路選択への寄与や研究者になりたいという気持ちという項目も昨年比7.7%増であった。

全体的に、肯定的な意見が増加し、否定的な意見は減少しており、生徒が主体的に課題研究に取り組む中で、問題発見・解決能力やプレゼンテーション能力などを伸長することができたと考え。

※資料編－3. アンケート資料21 参照

Ⅲ－5. Advanced Science

3 学年における理科に関する学校設定科目は、Advanced Science で、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、この中から「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のおよび、発展的な知識、技術を身につけている。よって、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5・6 限に行った。連続2 時間の授業展開とすることによって、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。

4 月から5 月までは課題研究の論文完成と追加実験の期間に充てた。実験等は2 年までに終えている研究班がほとんどであったが、年度末の徳島県 SSH 生徒研究合同発表会などで指摘を受けた点についての追加実験や研究論文の完成に至っていないためである。また一部のグループについては、夏季休業中に行われる県外の発表会に出品するため、さらに研究を深める必要があった。6 月から9 月にかけては、各科目における実施とした。その具体的な内容については、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り、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、Ⅲ－8 大学関係者等による実験・実習・講義等の実施に記載した。10 月以降については、大学入試直前となるため、化学と物理または生物の入試対策補習として実施した。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。

(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目標に授業内容を検討した。高等学校にもパーソナルコンピュータが導入されており、教育課程に情報が位置づけられているが、物理や化学等で活用できるまでには至っていない。そこで、物理シミュレーションを行い、現象を自ら再現することで物理の理解が進むと考えた。

2 研究内容・方法

物理シミュレータ「phun」を用い、様々な物理現象を自らデザインし、シミュレーションで再現する。

3 検証

パソコンを用いてシミュレーションを行うことで、パーソナルコンピュータが物理等の自然科学において非常に役立つツールであることが実感できたようであった。はじめてのシミュレーションであったが、イメージをしっかりとつかむことができ、積極的に取り組んでいた。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。より効果を上げるためには、より多くの授業時数が必要だと考えられる。

(2) 化学分野「物質科学」

1 仮説

3 年になって化学の基礎知識も増え、1・2 年次に学習した理数化学における内容よりさらに発展的・先端的な内容について、実験を中心とした授業を行うことにより、化学に対する興味・関心をさらに増し、研究者を目指す意欲を増大させることができると考える。また、大学で学ぶ内容との橋渡しの役割を果たすことができれば大学入学後の学習によりスムーズに取り組むことができるのではないかと考える。

2 研究内容・方法

①目標

- i) 発展的、先端的な内容について、既習の事項との関連、整合性を重視しつつ扱う。
- ii) 実験・実習を重視して、実践的な「科学の方法」の習得を目指す。
- iii) さらに化学に興味・関心を抱かせる内容とし、研究者を目指す意欲を増大させる。
- iv) 大学で学ぶ化学との橋渡しの役割を果たせるように、内容を選定するように努めた。

②実施方法

i) 課題研究の論文作成および補充実験

5 月末の完成を目標に設定して、学生科学賞に出品する論文、課題研究集録に掲載する論文要旨を作成するための時間とした。

ii) 発展的な実験を中心とする授業

今年度の物質科学選択者は6 名であり、これらの生徒に対してやや発展的な実験中心の授業を行った。

①コバルト錯体の合成：錯イオンについては、授業では遷移元素との関係で、鉄、銅、銀、亜鉛などを取り上げるが、遷移元素らしい鮮やかな色の錯イオンは資料集の写真で見える程度である。そこで錯イオンの中心金属としてよく知られているコバルトの、

比較的容易に合成可能なアンミン錯体を合成する実験を行った。塩化コバルト二水和物と塩化アンモニウムに少量の水、アンモニア水を加えたものに過酸化水素水を滴下してコバルト(II)をコバルト(III)へと酸化し、析出してきた結晶をろ取、塩酸中で再結晶したものを乾燥させた。熱時ろ過や冷水での洗浄といった難しい操作が必要だったため、収率は4~8%と低かった。

②pH指示薬の等吸収点と酸塩基平衡：水溶液のpHについては、化学基礎分野の酸塩基反応の単元に加え、化学分野の化学平衡の単元でも取り上げる。そこで、平衡の移動を実感するために、可視紫外分光光度計を用いて吸収スペクトルを測定、等吸収点ができることを確認する実験を行った。クエン酸と水酸化ナトリウム水溶液を種々の比率で混合したものに、メチルオレンジ水溶液を加えて少しずつ色の違う溶液を作った。目視して色を確認した後、吸収スペクトルを測定し、チャートを重ねてトレースすることで、等吸収点が見られることを確認した。8種類の溶液を調製するのに手間取り、理論的な考察を行う時間が取れなかったが、色の違いに対応してスペクトルが少しずつ変化していく様子から、溶液内の平衡が移動していく様子を理解することができた。

③消化薬に含まれる物質について、その性質を知ろう！：酵素反応の重要性は改めて強調するまでもないが、教科書では進捗の都合上、極めて簡単な取り上げ方で終わってしまっている。実験を行うにも、温度の設定が必要であり、また時間のかかる実験となることが多い。今回は2時間続きで少人数の講座となることを生かして、生徒一人に実験のセット一つを割り当てて実験することができた。高野豆腐に、市販の消化薬、希硫酸、水酸化ナトリウム水溶液、エタノールを必要に応じて組み合わせたものを加え、45℃に設定したウォーターバス内で加熱し、高野豆腐の硬さがどう変化するかを観察した。その結果から、酵素反応の進行を確認し、また酵素の失活についても考察した。

iii) 大学との連携事業

6月23日(火)「色の変化を考えよう！～様々な無機イオンの反応を学ぼう！～」；徳島大学総合科学部教授の三好徳和先生により、様々な無機イオンの色の変化を伴う反応について、反応速度や平衡移動の法則との関係も含めて学んだ。

7月14日(火)「薬学実験体験ゼミ」：徳島文理大学薬学部の角田鉄人教授の指導により、日本薬局方に掲載されている確認試験法を、ビタミンB群を対象に行った。また、抗高血圧薬のヒドララジン塩酸塩をアルデヒドで脱水縮合させて沈殿させる反応も行った。

3 検証

内容的には発展的なものが多いが、3年生で知識も豊富になっており、しかも選択で選んでいるなど、興味・関心が高い生徒が少人数集まっているので授業自体はやりやすかった。課題としては、最初に課題研究の論文作成に時間を費やしたために、発展的な実験を中心とする授業が3回しか実施できなかった点である。

大学との連携については、3年生ということもあり、大学の先生からも進路選択の参考になるようなお話をたくさんしていただけた。生徒の進路選択にあたっては、インターネット上のうわさに過ぎないものに惑わされたり、見かけの就職状況から必要以上に資格取得にこだわったりしてしまうことが多い。実際に大学生を指導しておられる先生方から助言をいただけることは、生徒たちにとってはまたとない機会となっている。このことは、特に女子生徒において、進学先として薬学・看護学等の医療系以外を選ぶ者の比率が普通科の理系クラスに比べて多いことに端的に表れている。その一方で、選択科目の枠を外し自由に選択できるようにしたために、事前・事後の指導の日程を確保しながら実施するのが難しかった点もある。今後は、もっと計画的・系統的に実施できるよう事前に十分検討して実施していく必要がある。

(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。そこで分子生物学に関する内容を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。今年度は、校内の授業では生態系についてのフィールドワークを、そして高大連携講座ではバイオテクノロジーと先端医療技術を中心とした内容を設定した。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

1) 照葉樹林バイオームに見られる植物群落の観察を目的として、学校近隣の原生林に近い状態を維持している森林でフィールドワークを行った。また吉野川河口干潟において、汽水域の生態系についてのフィールドワークも実施した。徳島県では吉野川河口干潟のラムサール条約登録への活動が活発化しており、社会的背景についても学習させた。

2) 高大連携

①酵素反応とバイオマスの有効利用について(徳島大学大学院ソシオテクノサイエンス研究部・中村嘉利教授)

②肝臓やすい臓の癌に対する手術について(徳島大学院ヘルスバイオサイエンス研究部・岩田貴徹准教授)

③バイオテクノロジーと微生物(香川大学大学院農学研究科・渡邊彰教授) ※以上の①~③は高大連携の頁を参照。

3 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。今年度は選択者が13名と昨年度よりもやや減少したため、フィールドワークにおいては、内容の定着、個別的な指導、安全面の確保ともに非常にスムーズに行うことができた。2)については、特に徳島大学医学部、理工学部との連携が5年目になることから、円滑に進行することができた。全体では例年、時間的な確保が課題となっているが、今年度に関しては、比較的円滑に進行できた。一方、どのような教材が適切であるかについては、さらに研究を重ねるとともに社会や生徒のニーズを踏まえて検討していく必要がある。

(4) 地学分野「地球天体科学」

1 仮説

物化生地各科目の中から特に興味関心のある分野を自由に選び、実験実習を通じて理解を深める。時間割は火5～6限目に設定されており、時間延長など柔軟な取り組みが可能となっている。大学での取り組みの橋渡しとなることが期待される。

2 研究内容・方法

①鉱物・岩石・地質・古生物学関係

「恐竜の力学」(R.M.アレクサンダー(著),坂本 憲一(訳), 地人書館)をもとに、恐竜の歩行速度を求めるための実習を行った。二本脚で歩く獣脚類の恐竜は、現生生物と同じ物理学的法則(動力学的同一性)で運動すると考えられる。生徒自身の運動をもとに、ほぼ一次関数となる無次元速度と相対歩幅の関係を導くと、恐竜の脚の長さ(一足跡から推定できる)と歩幅から、恐竜の歩行速度が推定できる。データの収集と処理、計算などの一連の作業を体験的に学ばせた。物理内容を含んだ教材である。

②地震・防災関係

来るべき南海地震に際し、近年クローズアップされている「長周期地震動」について、簡単な実験を通して理解を深めた。また「徳島市内の長大橋に見る地震対策」をテーマにしたフィールドワークを行った。学校近くの橋に施された橋桁落下防止補強や、1975年に完成しやや老朽化した末広大橋で最近行われた耐震補強の様子と、完成したばかりの阿波しらさぎ大橋に施された最新の耐震構造を見学し、建築工学と防災対策との関連を考察した。

3 検証

地球・天体科学に関しては、選択者が11人だったので、例年よりフィールドワーク移動など大変だったが、引き続き少人数でのきめ細かい指導はできた。題材として、人気のある恐竜について自らの身体を動かして取り組む内容や、本校生にとって身近な建築物などを素材として扱ったので、地学分野や地域の防災に対する興味関心を喚起することができた。

課題として、3年次に受験に直結しない内容を行うという状況が発生することが挙げられる。しかし環境問題や防災など、地学内容と社会問題が結びつく内容を取り上げれば、社会的な視野を広げられることはもちろん、大学入試の小論文等の対策にも役立つ可能性があるため、さらに実施内容を検討していきたい。

Advanced Science 全体のアンケート結果については、3年次ということで進路選択への寄与に関する評価は低めだが、満足度や理解度など、その他の項目は全体として高く、大学への橋渡しの役割を果たしていると考えられる。

※資料編-3. アンケート資料<資料20参照>

Ⅲ-6. 数学分野

1 仮説

1年生において、学校設定科目「数理科学」を設け、数学Ⅰ、数学A、数学Ⅱの内容をもとに、さらに深い内容を学習する。2年生では学校設定科目「理数数学特論」を設け、数学Ⅱ、数学B、数学Ⅲの内容をもとに、さらに深い内容を学習する。その中で、単に公式や定理を覚えるのではなく、それに至る経緯や過程を論理的に考察することで、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

「数理科学」

数学について興味を持ち、見方・考え方を身につけ、今後の教科学習、数学Ⅰ・Aにおける課題学習や課題研究につなげる。公式・定理の証明だけでなく、具体的な問題についてもいろいろな角度で説明を行った。特に、数学Ⅰで学習する2次関数において、2次関数のグラフと方程式・不等式ではグラフの性質、特に対称性のイメージを広げることにより、解の存在範囲や存在条件について理解を深めた。

「理数数学特論」

数学について興味を持ち、見方・考え方を身につけ、今後の教科学習や課題研究につなげる。公式・定理の証明だけでなく、具

体的な問題についてもいろいろな角度で説明を行った。特に、数学Ⅰ、数学Ⅱで学習する関数や図形と方程式を利用することにより、数学Aで学習した場合の数の問題を図形のイメージを利用し、さらに発展させ理解を深めた。

3 検証

(1) 成果

高校の教科書で学習している内容を公式として、単に計算の道具のように用いるだけでなく、現象(事象)の中から、数理モデルを構築し、関係性を探求することや図形的な意味・性質に興味関心を抱かせる契機となった。本校で行われた全国SSH交流会支援教員研修数学科教員徳島研修会(主催:筑波大学附属駒場中・高等学校)では研究授業を行い、1年生は「2次関数のグラフとx軸との位置関係」、2年生は「絶対値を含む関数のグラフによる運賃の表現」と題し、数学的な見方や考え方、数学の活用について科学的考察を行うことができた。この研究に関して、筑波大学附属駒場中・高等学校数学科のみなさまにご助言いただいた。

(2) 問題点および改善すべき点

既習事項であっても他の分野と融合し、日常生活における事象を数理的考察・解決に苦戦する生徒の現状が見られる。与えられた問題をただ解決するだけでなく、問題解決に当たり、「どの条件をクリアすれば題意を満たすのか」「なぜこの考え方に至ったのか」といった一歩踏み込んだ思考力・判断力の育成が必要不可欠である。また、理科との関連を考えると、関係する分野の扱いの時期を考え直し、内容も発展させていくことが必要と思われる。数学は、物事の真理を追究する学問であり、相手に説明する力が求められる。証明力(論証力)の涵養を図ることが必要であると考えられる。

(3) 今後の開発方針

日常生活との接点を探り、数学的に事象を設定・解決するに当たり「統計学」の分野を学習テーマとする。1年生では数学Ⅰで「データの分析」を扱っているが、数理学の中で調査対象の仮説・データの収集、そして分析・考察を、2年生には理数数学特論のなかでこれを利用して統計処理およびコンピュータによる情報処理を学習できるよう教材の充実に努める。

また、論証力を身につけるために科学の甲子園に向けた問題への対策や数学オリンピックの問題の活用やグループ活動・発表、そして評価の仕方について考えたい。

Ⅲ-7. 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」という能力だけで国際的な研究ができるわけでもなく、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。

学校設定科目「Science English」では、「SPEAKING OF SPEECH」というテキストを用いて基本的なプレゼンテーションスキルを学ぶ。さらに外部講師や本校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修得を図ることができ、更に授業を通して、生徒の科学に関する興味も高まるものと予想される。

2 研究内容・方法

(1) 科目の目標

平易な英語のスピーチを繰り返し行うことで、スピーチ原稿の作り方やプレゼンテーションの基本的スキルを学び、人前で話す経験を積む。1年生は夏休みに行った研究内容をパワーポイントを用いて英語で発表することを目指し、2年生は課題研究の発表準備を進める。授業を通して英語の運用能力を高めると共に自らの考えを英語で発信する力を育て、他の発表を聞くことで様々な分野への興味・関心も高めていく。

(2) 実施方法

1年生のScience EnglishⅠの授業はクラスを20人ずつ2班に分け、各班に英語科教員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。

2年生のScience EnglishⅡ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2名及び英語科教員1名、ALT、SSH非常勤講師で実施した。課題研究内容のアブストラクトを作成し、英語での発表を行った。さらに2年生はサイエンスダイアログにも参加し、愛媛大学から来校されたDávid Murányi博士(ハンガリー出身)の講義を受けた。生徒にとって専門分野の内容はやや難解であったが、Science EnglishⅡの時間を用いて、グループワークによる事前学習を行ったこと

が理解の一助となった。

3年生では初めて Science EnglishⅢが実施され、英語論文作成等に取り組んだが、いくつかの班は未完成となってしまった。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。

3 検証

Science English の授業全体を通して、生徒は平易な英語を用いて人前で発表を行う経験を積むことができた。英語による授業は、コミュニケーション英語ⅠⅡにおいても実践されているが、英語でプレゼンテーションを行う機会はほとんどないのが現状である。Science English では、プレゼンテーションの手順についても詳しい説明が行われ、生徒は基本的なプレゼンテーションスキルを身につけることができた。

課題としては、生徒間で英語の理解力に差があるために、授業の進度設定が難しいこと、1単位であるのでプレゼンテーションに関する内容まで授業の中で十分できなかったことなどがあげられる。英語科と理科でこうした問題に取り組んでいきたい。

課題研究プレゼンテーション資料作成については、十分に時間が取れない中、できるだけインターネットの機械翻訳を使わない(専門用語の検索は除く)で英語科教員とALT、SSH非常勤講師にチェックをしてもらいながら翻訳作業を進めた。英語に翻訳する作業を通じて表現方法を学び、科学に関する英文および英語によるプレゼンテーションに少しずつ慣れることができた。ただし、実際の発表時には原稿を読みながら発表する生徒が多く、多くの班が質問に対して適切な英語で答えることができなかったのは残念である。事前にもっと発表練習を行い、また英語力自体を向上させる必要がある。英語プレゼンテーションは英語力を大きく向上させるきっかけとなるため、さらに内容を充実させたい。 ※資料編-3. アンケート資料<資料9, 18 参照>

Ⅲ-8. 大学関係者等による実験・実習・講義等の実施

1 仮説

一般的な、研究者に研究の最前線や大学での学びなどについてお話しいただく内容の他、研究についての根本的な考え方、また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の講座を新たに創設している。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。

2 実践

過去の成果をふまえ、生徒にとってより効果の高いと考えられる講座を厳選し実践した。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った。また、必要に応じて事前、事後指導を充実させた。1年次の課題研究について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。

3 検証

高大連携講座の精選については確実な効果が得られた。一方、内容の充実や事前、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である。高校が求めるものをより的確に大学側へ伝えていくことの重要性を感じた。また科学・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向上に大きな効果があったと考えられる。

(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る。

2 研究内容・方法

1) 徳島大学

【3年生】

・平成27年6月23日(火) 大学院ソシオ・アーツ・アンド・サイエンス研究部教授の伏見賢一先生をお招きして「ニュートリノの不思議と宇宙暗黒物質探索」というタイトルで高大連携講座を行った。素粒子物理学と伏見先生が取り組む先端研究に関するお話であった。前半は素粒子およびニュートリノに関する解説、そして物理学の大きな謎の一つ「ニュートリノの正確な質量」の測定に挑戦する「CANDLES 実験」に関する内容、後半は物理学そして宇宙の成り立ちに関する最大の謎の一つ、宇宙暗黒物質(ダークマター)探索について、世界中で進められている発見競争の



現状と「KamLAND-PICO計画」に関する内容で、実験に携わる伏見先生自ら撮影された、開発中の実験施設や装置の写真が多用され、研究最前線の一端を知ることができた。また研究者になるにはなど、進路を考える材料となるお話もいただいた。

・6/30(火)午後、徳島大学工学部にお邪魔して、工学部光応用工学科教授の陶山史朗先生と講師の水科晴樹先生から高大連携講座を受けた。研修前半では2班に分かれて、2つの研究室にて学生の皆さんから、ご自分が行っている様々な研究内容について、わかりやすくご説明いただいた。3年生は、自らも課題研究に取り組んだ経験があるので、自分の研究体験を思い起こしながら熱心に取り組んでいた。後半は共通講義棟に移動し、陶山先生から光応用工学科の研究内容についてお話いただいた後、円形カッターやプラスチックシートなど100円ショップで入手可能な材料を用いた「アーク3D(光の散乱を利用して立体画像を浮かび上がらせるもの)」作成の実習を行い、光と画像について楽しみながら体験的に学んだ。

・7/14(火)午後、徳島大学工学部にて工学部建設工学科建設工学科長の橋本親典先生から「建設工学科の説明～建設工学科の特徴～」 「津波のメカニズムと防災対策」という内容で高大連携講座を受けた。参加生徒にとって大学での学びを垣間見ることができる好機となった。

2) 香川大学

【3年生】

・6月19日(金)午後、香川大学教育学部の笠潤平先生(物理)をお招きして、課題研究に関する高大連携授業を行った。内容は「課題研究・探究活動とはどんなものか」「データの信頼性と妥当性」「変数とは何か」という3項目であった。講義と質問、配布されたワークシートを用いたアクティビティを通して、課題研究の基本的な内容、目的、テーマ設定の基礎となる内容などを学んだ。1年生は、笠先生に教わったことなどを参考に、今年度中には各自で課題研究のテーマや目的などを決定し、3学期～2年次にかけて課題研究に取り組んでいく予定である。



・2月12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2回シリーズ後半の高大連携授業を行った。「良い科学者になるには/研究倫理について」「実験ノートについて」「観察・仮説・検証の基本」といった内容で、講義と質問、配布されたワークシートを用いたアクティビティ、そしてご用意くださった実験実習を通して、課題研究の基礎となる内容を学んだ。1年生は、笠先生の前回講義をはじめ、様々な経験を積んできた。それらを糧に、今年度中には各自で課題研究のテーマや目的・計画などを決定し、2年次には本格的に課題研究に取り組んでいく予定である。

※資料編-3. アンケート資料-〈資料2,7〉参照

(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、座学の授業でも、普通科と関係から、思い切った独自性を出しにくい。このため、せっかくの学校設定科目がもつ効果も、波及効果という点で見ると今一步との感を禁じ得ない。それに比べると、高大連携事業で行われる授業は、高校化学の範囲内の題材でも、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、大学の実験室を訪問しての講座では、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自分の将来の姿とその学生たち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。大学での研究生生活といっても普通科の高校生には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「科学は一つ」との意識を育て、自らの体験をもとに進路選択を考える機会を提供することができると思われる。

2 研究内容・方法

1) 徳島大学

【3年生】

・平成27年6月23日(火)大学院ソシオ・アーツ・アンド・サイエンス研究部基礎化学研究部門三好徳和先生『色の変化を考えよう～様々な無機イオンの反応を学ぼう!～』というタイトルで高大連携講座を行った。遷移元素の沈殿反応やイオンの呈色等に関する“高校化学で重要な反応”について、オリジナルの資料と大学から持ってきていただいた試薬セットを用いて、あらかじめ班分けしたグループごと



に実際に実験しながら学んだ。授業では教卓での演示や解説に留まっていた実験もあり、実際に自らやってみることで理解が大いに深まった。今後の学習や大学入試にも寄与する内容であった。また1年次の12月に行われた課題研究研修会以来、いろいろな場面で三好先生と面識のある生徒も多く、和気藹々とした雰囲気での研修であった。

2) 徳島文理大学

【1年生】

・5月15日(金)午後、徳島文理大学薬学部薬剤学教室にお邪魔して、薬学部教授の櫻井栄一先生の高大連携授業に参加させていただいた。「錠剤がどのようにつくられるか、その製造過程の一部を学ぶ」という内容で、製剤に関する3つのテーマ(湿式顆粒圧縮法・滑沢剤の至適濃度を定めるための安息角の測定・日本薬局方一般試験法の崩壊試験など)の実験実習を、クラスを3班に分けてローテーションで行った。実習後にはジェネリック医薬品に関するミニレクチャーもあった。およそ2時間余りの高大連携授業だったが、みんな熱心に実験実習に取り組んでいた(ほぼ全員が生薬のセンブリを試しに舐めてみて、その苦さに驚いていた)。

【3年生】

・7月14日(火)午後、徳島文理大学薬学部にて、角田鉄人先生、加来裕人先生、堀川美津代先生、薬学部5年生の学生さんのご指導の下、「薬学実験体験ゼミ」を受講した。

市販のビタミン剤中に含まれるチアミン(ビタミンB1)、リボフラビン(ビタミンB2)、ピリドキシン(ビタミンB6)それぞれについて、化学変換した後、蛍光発光あるいは色の変化によってその含有を確かめるというもので、日本薬局方に記載されている確認試験法を各自で行った。それから塩酸ヒドララジン(抗高血圧薬)をアルデヒドで脱水縮合させて沈殿させる実験も行った。様々な有機化学反応について学ぶことが出来た。

角田先生からは、“ものづくり”という機械や製品を思い浮かべる人が多いが、実は“化学”は分子レベルで世の中の役に立つものを作り出すという意義があり、興味関心を持った人はぜひ化学の分野を目指して欲しい、とのお話をいただいた。



3 検証

応用数理科3年生を対象に実施したアンケートでは、種々のSSH事業の中で「高大連携事業」を「よかったもの」と回答した割合が約6割となっている。日常とは異なる環境で、自然科学の探究活動に携わることができたことが、最大の要因と思われる。

三好先生の実習については、本校化学教室という、日常の環境下のもものではあったが、その場で大学の先生から指導をいただくということが、むしろ生徒たちには新鮮な感覚で受講できたのではないかと考える。そして何よりも、特殊な器具を使うわけでもなく、すべての実験操作を、ほぼピペットと試験管だけで進めていく内容であった。SSH指定校ということで、生徒たちは設備等について恵まれた環境で生活している。しかし、一般的な器具を用いる基本的な実験操作の積み重ねが、探究活動の根底を支えていることを感じる事ができるよい機会であった。

先述のアンケートの別の質問項目によれば、多くの生徒が自然科学に対する興味・関心が深まったとともに、研究活動に必要な技術や見方・考え方も深まったと回答している。また、科学研究者を目指したいという気持ちを大きく後押しし、個々の進路選択に有効にはたらいっていることが読み取れる。苦労はしたが、レポート作成やプレゼンテーションの準備を通して、それらの能力がより高いものへと養われていることについても、自覚できているようである。大学での各種研究において、即戦力として活躍できる人材として成長したことを感じられる。

※資料編-3. アンケート資料-〈資料1,24〉参照

(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。研究のおもしろさを実感し、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る。ひいては、自分の将来の進路について考える機会ともなるだろう。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う役立つのか認識できるものと考えられる。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、達成感ともに高い授業となると考えられる。

2 研究内容・方法

1) 徳島大学

【3年生】

・平成27年6月30日(水) 大学院ソシオテクノサイエンス研究部

中村嘉利教授『酵素反応とバイオマスの有効利用について』

応用数理科3年生の生命科学、生物工学分野への進学を志望している生徒を対象にした講座で、徳島大学大学院ソシオテクノサイエンス研究部の中村嘉利先生の研究室に伺い、実験および研究施設の見学を行った。実験では、教科書等でもよく見かける基質濃度と酵素の反応速度に関するグラフについて、実際に実験を行いそれを作成することを体験した。実験後は、中村先生が行われている木質バイオマスの研究に使用されている水蒸気爆砕装置の実験棟の見学などを通して、大学で行われている研究内容について学んだ。

・平成27年7月22日(水) 大学院ヘルスバイオサイエンス研究部

森根祐二・岩田貴先生『肝ガンって本当に切っても大丈夫?!』

応用数理科3年生の医療系進学希望者を対象に、徳島大学医学部で講義・実習を行っていただいた。まず、森根祐二先生のご専門である肝臓外科手術についての講義を行っていただいた。講義内容は、ヒトの肝臓の構造と機能や、肝臓細胞の再生能力の高さといった基本的な内容から始まり、最新の医療機器を使った手術のビデオなどで手術の方法まで非常に興味深い内容をわかりやすく説明していただいた。



その後、徳島大学医療教育開発センターの岩田貴先生より、医療機関における手の洗い方と傷の縫合の仕方の実習を受けた。実際に大学生も同様の実習をテストとして受けるということで、生徒も医学部生になったつもりで一先懸命取り組んでいた。さらに腹腔鏡手術の実習までさせていただいた。実際に手術で使う機材に触れてみることで、それを使いこなすためには、相当な訓練が必要であることを改めて知り、医療現場の方々の努力と熱意を垣間見ることができた。

【2年生】

・平成28年1月13日(水) 大学院ソシオアーツアンドサイエンス研究部 大橋眞先生『マウスの解剖』

応用数理科2年生を対象に毎年恒例となっているマウスの解剖実習を行っていただいた。大橋先生の研究室で維持されているマウスの系統について、高校生にもわかりやすく遺伝の法則の観点も踏まえて講義していただいた。さらに動物実験の意味や注意点についてのお話もいただいた。今年度は、ちょうどモンゴルの医学生が短期留学で訪れており、本校の生徒二人に対して一人ずつの留学生が加わった。英語でコミュニケーションを取りながら協力して実習を行ったため、終了後の生徒は疲れた様子だったがモンゴルの文化などを学ぶ機会となり、一様に良い経験になったという感想をもったようだ。また実習後は、知識として学ぶだけでなく、実際に実験や経験を通して学ぶことの重要性についてのアドバイスもいただき、生徒は熱心に聞いていた。大橋先生からも大変好評をいただき、来年度以降もタイミングが合えば留学生との交流を行いたいというお言葉をいただいた。

2) 香川大学

【3年生】

平成27年7月14日(火) 大学院農学研究科

渡邊彰先生『バイオテクノロジーと微生物』

応用数理科3年生の生命科学、特に農学分野への進学を希望している生徒を対象に、香川大学農学研究部より渡邊彰先生にご来校いただき、出張講義を行っていただいた。講義内容は、まず農学という学問についてと香川大学における研究の取り組みから、渡邊先生ご自身の研究内容、生命科学の可能性についての概要を説明していただいた。そして微生物とバイオテクノロジーという視点から、特に微生物が生産する物質の人間生活への応用についての講義を行っていただいた。

3 検証

以上の高大連携講座について実施後のアンケートを見ると、大多数の生徒が研修内容への興味を持つことができたという回答している。また、内容の難易度についてもちょうど良いという回答が大部分を占めていた。さらに研修後に学んだ内容に興味・関心が増したとした者も高い割合になっており、実施した内容を生徒が十分に消化することができたことが分かる。このことから、研修内容は適切であり、興味・関心を高めることができていると判断する。生徒の理解度や関心は低くないため、実施時間などについての打ち合わせを行い、来年度の実施につなげたい。

(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、まずは高校にない施設設備の利用や展示物の見学が挙げられる。こうしたことを通して、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、大学への憧れとなって学習動機を高めたり、研究者との交流が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

1) 徳島大学

【2年生】

平成27年10月7日(水) 総合科学部 村田明広先生『活断層と地震』講義

平成27年10月21日(水) 『活断層と地震』現地研修

10月に徳島大学総合科学部教授の村田明広先生を講師にお招きして「活断層と地震」と題した講義と現地研修を実施した。まず10月7日(水)に行われた出張講義では、1. 東日本大震災、2. 南海地震の再来、3. 兵庫県南部地震と野島断層、4. 徳島県の中央構造線断層帯、という4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くださった。

10月21日(水)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行った。行きのバスの中では中央構造線や淡路島の活断層地形などについて村田先生が作成された立体画像を用いて、また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。震災体験館がリニューアルされており、定員10名の震動台では、リビングのTVから緊急地震速報や緊急ニュースが流れる演出、東日本大震災の地震データによる揺れの再現などが新たに加わり、よりリアルな疑似体験ができた。その後、明石海峡大橋の松帆アンカレイジへ移動し、震源地の明石海峡を見ながらお話しをお聞きした。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出来た。



2) 県内施設等

平成27年8月4日(火) 野外での化石採集フィールドワーク

採集地: 香川県香南町(三豊層群・新生代第四紀更新世)

応用数理科では1年生の夏休み中に、徳島化石研究会会長の鎌田誠一先生を講師にお招きして、希望者を対象に化石採集のフィールドワークを実施した。昨年夏は台風による増水でやむを得ず中止となったため、昨年参加できなかった応用数理科2年生希望者3名も参加した。この日は高温注意情報が出るほどの猛暑で、熱中症に注意しながらの活動となった。先日の台風による増水で河畔の崖が削られて新たな露頭が現れていたが、枝や樹皮などの材化石はたくさん出るものの、目標だったヒメバラモミ球果化石はあまり採れず、ちょっと残念であった。しかし鎌田先生から産地や地層が異なるものの、全員にヒメバラモミ球果化石をお土産にいただいた。

【科学部・地学班】あすたむらんど徳島サイエンスフェア出演 平成27年11月1日(日)

大型自然公園施設「あすたむらんど徳島」にて毎年秋に開催される科学体験普及行事「サイエンスフェア」の中の企画の一つ「サイエンス・オン・ステージ」に科学部がお招きいただき、来園者に対して城南高校サイエンスショー「サイエンスイリュージョン」を披露した。今年は2年生2名、1年生3名でショーを行った。

☆開催場所 あすたむらんど徳島子ども科学館“科学技術と人間”内「サイエンスキッチン」

☆出演生徒2年 筑後・川崎 1年 竹原・市川・盛

「光」「音と振動」「電気と磁気」の3つのテーマでパフォーマンスを行った。自分たちの出番の後は、天体観測会合宿でお世話になった、天体観測家・小田先生が開いていた「メシエカードであそぼう」ブースのお手伝いを行い、天文普及活動を行った。またプラネタリウムの最終投映も観覧させていただくことができた。



3 検証

様々な行事实施後の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。なお応用数理科の生徒は基本的に理系であり、受験科目として地学を履修する生徒はいないが、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、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。

地学分野以外も含む結果だが、内容理解に苦労したという回答が8割を超える一方、内容が概ね理解できたとする回答も8割を超えている。外部の先生方にご教授いただく貴重な機会である。事前事後指導を工夫し、高校より一歩踏み込んだ内容に挑み、大学での学びの理解や進路選択にさらに生かしていけたらと考える。

※資料編-3. アンケート資料-〈資料13,14〉参照

(5) 数学分野

1 仮説

大学や他の高校との連携事業で期待されることとして、テーマによって発展的な内容を横断的に扱えること、論証の進め方を知ることが挙げられる。こうしたことを通して、興味・関心を高めることはもとより、高校での学習内容の理解を深め、思考力・判断力・表現力を高め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、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。こうした経験が学習効果を高め、研究者との交流が生徒の進路選択の参考につながるなどが期待できる。

2 研究内容・方法

「鳴門教育大学との高大連携講座」

【1年生】

平成27年12月11日(金) 鳴門教育大学 松岡隆先生 『図形の対称性と立体万華鏡』

鳴門教育大学自然・生活系教育学部 松岡隆教授に対称性と立体万華鏡の仕組みについての講義を受けた後、正二十面体が見える立体万華鏡の制作に取りかかった。難しい内容であったが、生徒は積極的に取り組んだ。はじめの説明ではわからなかったことも、制作を通じて数学的な見方や考え方ができるようになり、数学を楽しむことができた。また、正二十面体以外の正多面体が見える立体万華鏡のサンプルには好奇心をかき立てられたようである。



【2年生】

平成27年12月11日(金) 鳴門教育大学 成川公昭先生 『Isoperimetric problem と Isoparametric problem』

本校卒業生である鳴門教育大学自然・生活系教育学部の成川公昭教授に、「Isoperimetric problem と Isoparametric problem」について講義をしていただいた。日本語に直せば「等積問題、等周問題」ということであるが、周長が一定の場合に正 n 角形の面積は n を大きくすればするほど円に近づくことを導入として、いくつかの条件下での問題について考察を深めた。

「数学科教員徳島研修会での研究授業(主催:筑波大学附属駒場中・高等学校)」

平成27年8月26日(水) 本校および筑波大学附属駒場中・高等学校数学科

○研究授業: 1年生「2次関数のグラフと x 軸との位置関係」

2次関数のグラフと x 軸との位置関係の問題を、数学的活用といった視点から2次関数の有用性を認識するとともに、それらを事象の考察に活用できるような教材で研究授業を行った。ある図形(2次関数)が与えられたときに、その設定通りになるためには、どのような条件を満たせばよいかを考えた。



○研究授業: 2年生「絶対値を含む関数のグラフによる運賃の表現」

座標や式を用いて、直線や円などの基本的な平面図形の性質や関係を数学的に表現し、その有用性を認識するとともに、事象の考察に活用できるよう筑波大学附属駒場中・高等学校数学科の須田先生のもと研究授業を行った。電車の運賃表を題材とし、その考察とそれを絶対値を含む折れ線で表現した。日常生活における身近な教材であり、かつ代数的な単純計算のみから、幾何学的な見方を含むグラフの扱いを可能にした教材であった。

3 検証

実施後のアンケート結果によると、1・2年生の講義に対する興味・関心、講義内容への理解度が高かったことから、大学側との話し合いを通じて、どういった内容の講義にするかというテーマ設定がうまくいっていると考えられる。特に、1年生では万華鏡の仕組みの講義や制作活動が好評で、空間図形への理解が深まったという回答を得ている。

一方で、2年生では講義後の興味・関心、理解度がやや低くなっている。内容を深めるとは、新しい知識を得ていく一方で、証明や論証を通じて定義にもとづき一般化・抽象化していくことであるが、数学における問題設定とそれに伴う定義や研究内容を深めていくことが未熟であると考えられる。

最後に、今年度は筑波大学附属駒場中・高等学校の協力の下、思考力や応用力を育む教材開発・研究を行えば普通の授業でも数学的活用能力の育成を十分実践できると感じた。年に1回の高大連携講座を行っているが、講義において高まった興味・関心・意欲をその後の授業で生かし切れていない面がある。それは普通の目的を明確にした教材開発がその解決の糸口になる。

※資料編-3. アンケート資料-〈資料6,15〉参照

(6) 県外研修

【1年生】

平成27年 8月 8日(土) J-Link ツアー in 関西 企業・大学研修

午前中は、新日鐵住金株式会社広畑製鐵所、午後は甲南大学フロンティアサイエンス学部にて県外研修を行った。広畑製鐵所は、鉄スクラップなどの冷鉄源から様々な用途の高品質薄板鋼板を生産している。日本国内で年間約百万トン発生する古タイヤを溶解炉の熱源や鉄源にしたり、熱分解してガスや油、鉄ワイヤーなどに分離して再資源化する施設も擁する、時代の最先端を行く事業所である。製品の生産を通じて、資源リサイクル・持続可能な社会の実現に貢献している。見学センターで広畑製鐵所に関する概況説明とビデオ上映のあと、作業服・ヘルメット・軍手を着用して、バスで製鐵所敷地と熱延ラインの見学に行った。非常に広大な敷地には製鐵関係施設、線路・道路・橋・港湾施設もあった。バスから降りて施設内部に入り熱延ラインを見学した。また、古タイヤの再生施設もバスの車窓から見学した。今年は、製造ラインが点検で、迫力ある高温の鉄は見られなかったが、その分説明をゆっくり聞くことができた。他にも、工場内に植林がされているなど、企業として周辺環境へ配慮する姿勢を学ぶことができた。見学や説明が終わり、バスに向かう途中も熱心に質問をしていた。

午後は甲南大学フロンティアサイエンス学部生命化学科へ移動、生物がご専門の西方敬人先生と学部生TAの皆さんのご指導のもと、人の口腔内の細胞を顕微鏡で観察した。同じ染色液でも濃度による使い分けができること、高性能の顕微鏡で目的の細胞以外に虫歯細菌も観察できたりしたので生徒は熱心に実験に取り組んだ。

【2年生】

平成27年8月11日(火) J-Link ツアー in 関西 企業・大学研修

午前中は高輝度光科学研究センター (SPring-8&SACLA) にて研修を行い、午後は神戸大学オープンキャンパスに参加した。

午前中は高輝度光科学研究センターで研修を行った。事前研修として、センターから貸与いただいていた解説DVDと、施設が登場する映画「日本沈没」と「神様のパズル」を視聴してからの参加である。高輝度光科学研究センターの中核施設であるX線自由電子レーザーSACLAと、第3世代放射光施設SPring-8の両方を見学することができた。最初に、講堂にて、施設の概要説明の後、施設見学と解説をしていただいた。バスで外周部を車窓見学した後、SPring-8 内部に入り、実験ホール(蓄積リング外周部)を見学し、SACLAの概要説明を受け、SACLAの施設見学させていただいた。共に世界最高性能を誇る2基の巨大施設とそこで行われている研究について、様々なことを深く知ることができた。また、たまたま通りかかった研究者との質疑も参考になった。

午後の神戸大学では、キャンパス案内を兼ねて全員で六甲第2キャンパスの百年記念館まで下ったあと、この日午前中に開催されていた工学部・農学部各オープンキャンパスに参加した。希望者は、本校の卒業生である工学部情報知能工学科、吉本雅彦教授の研究室を訪問し、最新のコンピューター科学について講義をしていただいた。20年後にはスマートフォンが今の世界トップレベルのスーパーコンピューターくらいの性能になることなど、興味深い内容の講義だった。その後、現役の大学生、大学院生の方々に大学での学びなどについて質問に答えていただき、生徒は熱心に質問をしていた。

※資料編-3. アンケート資料-〈資料3, 4, 11, 12〉参照



3 検証

3年生に対して行った3年間のSSHの活動についてのアンケート結果では、「よかったと思う授業・活動(複数回答可)」の問いに対し、昨年度は「基礎実験(現Science Introduction)」を挙げる生徒が最も多くかった。今年度は、「課題研究」(66.7%)次いで「大学等校外での活動」(64.1%)と変化し、校内での課題研究に充実感を感じつつも校外での活動で視野を広めることも大切にするというバランスのとれた学年といえる。また、プレゼンテーション能力の向上を感じている生徒が(84.6%)というのも、中間発表も含め複数回の発表で、普段関わっている教員以外に、大学の教官や他校の教諭さらに下級生や他校の高校生中学生などにポスターや口頭で発表し、身近に反応を感じながら意見を聞いたり質問を受けたり指導助言をもらえたことが良い訓練となり自信につながったといえる。中学生に驚きを与えたことは次世代の育成にも貢献できたといえる。その一方で、指導助言の中の、「ゴールが何のための研究か明確で無い発表がまだ多い。」「研究の進め方をもう少し指導してあげる必要を感じた。小さくても良いので成功体験を味わえるようにして欲しい。」などの指摘を改善に役立てなければならない。

生徒自身も助言にも共通している点として、「基礎的な知識が不十分」「原理などの理解不足」がある。普段の教科書を用いた授業に如何に応用的内容を載せたり研究活動との関連を理解させるかを工夫し、十分な基礎作りをした上で高大連携事業につなげる事前・事後の指導の充実が求められている。

※資料編-3. アンケート資料-〈資料22, 23, 24〉参照

Ⅲ-9. 科学部（SSH班）の組織・運営・指導の実施

1 仮説

課題研究のための時間は、1年生の「Science Introduction」が3学期から、2年生の「課題研究」の時間が4月から、それぞれ充てられているが、それらの時間だけでは2年生の学年末までに論文の執筆まですべてを終えるのは難しいのが実状である。そのため1・2年生が課題研究に取り組むには、放課後等課外の時間に活動できる態勢を整える必要がある。また、普通科の生徒を巻き込んでの活動とするためには、部活動の形態をとるのが最適と考えられる。

2 研究内容・方法

各学年の応用数理科40人の計120人が全員科学部（SSH班）員としての登録でスタートした。大半の生徒は他の部活動との掛け持ちということになる。他の文化系の部活動同様、放課後を活動のための時間とした。応用数理科生が課題研究を行う「SSH班」に加え、主に普通科の生徒も参加できる班を設けた。今年度は、昨年まで同様、化学班、地学班が活動した。普通科を加えると科学部に所属する生徒は約200名となる。

化学班では毎週月曜日と金曜日を統一した部活動の日とした。それ以外の日は、顧問に申し出があれば活動可能とした。活動時間についても、兼部の生徒は、他の部が終わった後での参加も可能とした。内容は、1年生は数回、顧問による実験指導の後、やってみたいテーマを決めて各自の計画に基づいて実験してゆくこととした。顧問は、必要に応じてアドバイスをすることとし、2年生が1年生を指導することを奨励した。2年生は、課題研究を進める班と小学生や中学生への指導など、科学の広報的なイベントを中心に活動する班を設定した。後者は、時間のかかる部との兼部で研究活動などには時間を多く割けないが、化学班としての関わりは続けたいという生徒が対象で、研究活動をしている班の活動を時々見られることをメリットと考えているとのことである。春の中学生対象の理科実験講座では1年生から3年生までが協力生徒中心の運営を行った。3年生が実験内容と操作のプレゼンテーションを行い、1、2年生が実験補助をした。文化祭では各自の研究の中から小学生にも理解できるように楽しい部分を抽出しプレゼンテーションを行った。科学体験フェスティバルでは光るアクセサリ作りを体験するコーナーを出店し運営した。県内大会である科学体験発表会で口頭発表を行い、普通科に所属する1年生が最優秀賞を受賞した。また、第9回希少糖甲子園にも参加し、後期プログラムで、Aチームが特別賞を受賞した。



地学班では定期的に校内天体観望会や、本校から1時間弱の山頂にある大川原高原ヒルトップハウスにて天体観測会合宿を行った。文化祭ではプラネタリウム展示を行った。また、阿波市親子天体観測会や徳島市津田小学校での観望会運営を行った。

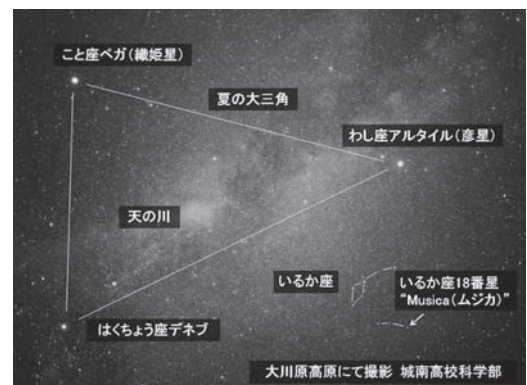
[NameExoWorlds について]

1) NameExoWorlds とその結果

国際天文学連合（IAU）は、公募による系外惑星の命名という史上初の試みNameExoWorlds を2014年7月にスタートさせた。本校科学部地学班は国際天文学連合（IAU）に団体登録し、候補天体の絞り込みプロセスなど、このキャンペーンに当初から参加してきた。そして最終的にリストアップされた20の惑星系候補から、18Delphini/いるか座18番星とその惑星（主星と系外惑星の2つが命名対象）を選び、「Musica」と「Arion」という名前を提案した。ちなみに、いるか座は、夏の大三角、そして彦星（わし座アルタイル）の近くに位置する、小さな菱形の星の並びが特徴の小さな星座である。本校の提案はIAUの審査の結果、18Delphiniに対する16の命名候補案の一つとして採択され、2015年8月～10月末まで全世界に対して行われた一般投票の対象となった。そして全世界での一般投票とIAUでの協議の結果、2015年12月15日、本校の提案採択が発表された。

2) 提案の経緯・理由

徳島から比較的に見やすく、肉眼または双眼鏡で観望でき、ポルックスやフォーマルハウトほど有名でない恒星、そして日本の天文台による惑星発見ということで、いるか座18番星を選んだ。そして名前については、最初はふるさとを象徴する地名の「眉山/Bizan」や「吉野川/Yoshinogawa」や、ふるさとの特産品の「すだち/Sudachi」などを考えたが、これらは既に小惑星の名前に用いられていたため、世界へのアピールも考え、ギリシャ神話にちなんだ名前を考えることにした。調べてみたところ、いるか座にまつわる神話の主人公であるArionの名前が、天体名としてまだ使われていなかった。そこで、惑星にはArionと名付けた。主星には、神話の中で、いるかとアリオンを結びつけた音楽にちなみ、ラテン語のMusicaと名付けた。



3) 生徒の声

「みんながこの星のことを自分たちの付けた名前と呼んでくれると思うとうれしい」「一生の思い出になる出来事」「天文学の歴史に母校の名前を刻むことができてよかった」「みんなが星空に興味を持つきっかけになって欲しい」

※徳島新聞、朝日新聞地方版、NHK 徳島放送局、ケーブルテレビ徳島、月刊「星ナビ」（4月号掲載）の取材を受けた。

SSH 班では、日々の課題研究に加え、文化祭での展示、校外で行われる研究発表会への参加、科学コンクールへの出品を行った。文化祭での展示は、1年生は1学期にまとめた自由研究、2年生は課題研究中間発表会で使用したポスターを展示し、3年生はポスターの展示に加え、文化祭来場者を対象にしたポスターセッションを行った。

校外の研究発表会等では、4月に高知小津高校を会場に開催された第3回四国地区 SSH 生徒研究発表会に应用数理科3年生全員が、7月に滋賀県で開催された第39回全国高等学校総合文化祭自然科学部門に3年生から1チームが、8月にインテックス大阪で開催された SSH 生徒研究発表会には3年生の1チームが、それぞれ参加した。8月に菜座先県で開催された第17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口頭発表とポスター発表で参加し、ポスター発表物理分野で最優秀賞を受賞した。

科学コンクールでは、6月から7月にかけてに徳島大学や本校を会場に開催された物理チャレンジ、化学グランプリ、生物オリンピックには SSH 班2年生が各分野に分かれて、11月の科学の甲子園徳島県大会には2年生代表生徒8人によるチームが、それぞれ参加した。また、第59回日本学生科学賞には全研究班が研究論文を出品した。

11月に大型自然公園施設「あすたむらんど徳島」で行われた科学体験普及行事「サイエンスフェア」の中の企画の一つ「サイエンス・オン・ステージ」には、今年も招待され、1,2年生5名（普通科1名含む）が来園者に対してサイエンスショーを披露した。12月には、昨年を引き続き、1年生による小学生対象理科実験教室を行った。

3 検証（成果と問題点）

研究発表及び科学コンクールでの入賞は20～21ページを参照。

应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年生は各自の課題研究の補充実験を行ったり、論文の執筆等を行った。発表大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。2,3年生とも、大会間近になると保護者の迎えをお願いして深夜になるまで準備をする生徒もおり、課外の時間を活用しなければ、現在のような発表数・発表内容を維持することは不可能であるといえる。

昨年度問題点として挙げていた普通科参加について、今年度科学部では1年生に普通科の入部もあり、SSH の生徒と普通科の生徒を結ぶ場となっているが、今後普通科の人数拡大を目指す。

文化祭での発表や校外の発表大会への出場は、その都度結果や成果をアピールできるので、生徒にとっては研究に取り組むためのよい励みになっているようである。また、自分の研究が褒められたり、外部の先生方から有益な助言をいただいたりすることは、よい刺激となっている。その一方で、発表できる水準にある研究班に出場が集中するきらいがあり、夏休み中に開かれるものについては、全国高校総体と日程が近接していることもあり、生徒の負担はかなり重かった。大学の先生の助言をいただくにあたっては、適切な時期を設定するのが難しい。今年も大学の先生の助言をいただける班があったが、時期を調整したところ、大学の推薦入試の出願が始まる時期と重なった。幸い、関係の班員がそろって大学の研究室を訪ねることができたが、進路志望によっては、代表だけしか参加できないという残念な事態になりかねなかった。推薦・A0入試の活用は進路指導課の方針でもあるので、今後ますます大きな問題になるだろう。

また文化祭での3年生の発表はポスター発表とはいえ、クラスの展示との同時進行は生徒への負担も大きい。今年はポスター展示への来訪者も少なく、ポスターの横で手持ち無沙汰な生徒が気の毒でもあった。

科学コンクールへの応募は、日本学生科学賞では、最優秀賞（県知事賞）をはじめ、多数の班が賞を獲得することができた。全国大会出品となった「燃料電池の携帯化」については中央予備審査で選外とされたものの、6年前の平川君（ Σ の公式）、3年前の佐々木君・上野君（ゲルの衝撃吸収能力）、2年前の野口さん（細胞外での葉緑体を機能させる）と、全国で上位の賞を獲得した例もあり、今後とも力を入れて指導していきたいところである。

普及のためのイベントには、今年も生徒が活躍する場面を作ることができた。小学生対象理科実験教室では、保護者や幼児も含めておよそ500人の方々の参加をいただくことができた。熱心に楽しそうに実験する小学生の姿だけでなく、ご家族同士が実験を通じて交流されている場面も拝見することができた。高校生にとって自分たちの活動が確実に地域に貢献できているという実感を得ることのできる時間でもあった。あすたむらんど徳島の「サイエンス・オン・ステージ」では、昨年度も参加した生徒も居た上人数も増えショーを成功させることができた。いずれの行事も実験テーマの選定から当日の演示まで、教員の支援を受けながらもあくまでも生徒主体に運営することができた。純粋に自然現象への興味から食らいついてくる小学生の姿に、高校生も科学の楽しさを再発見する機会となった。

Ⅲ-10. 発表会への参加

1 仮説

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。

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、発表会に参加して得られるものはこれらの苦勞をしても大変大きく、教育効果が高いと考えられる。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

(1) 第3回四国地区SSH生徒研究発表会 平成27年4月11日(土)

高知県立高知小津高校体育館を会場に、四国地区SSH生徒研究発表会が開催され、本校応用数理科3年生がクラスで参加した。今回の発表会は、四国地区のSSH指定校8校が一堂に会し、互いの課題研究をポスター発表し、生徒同士の意見交換・交流を促進するとともに、高知大学・高知工科大学・企業関係者・高知県教委・高知県教育センター・高知県内高校の校長、教頭、教諭の先生方、各校引率教員の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。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くとともに、他校生と交流は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)、香川県立観音寺第一高校、高松市立高松第一高校、愛媛県立宇和島東高校、愛媛県立松山南高校、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10回 高校生・大学院生による研究紹介と交流会 平成27年7月31日(金)

岡山大学創立五十周年記念館にて開催された。本校応用数理科3年生4研究班15名に普通科1年生を加えた16名で、課題研究ポスター発表に臨んだ。出展4テーマのうち、「酸性条件下において希少糖がプラナリアの死亡率に及ぼす影響」がポスター発表優秀賞を受賞した。

(3) 高校生と大学生の探究成果ポスター発表会 平成27年8月1日(土)

応用数理科3年生の課題研究班9名が、京都大学人間・環境学研究所大講義室(吉田キャンパス)で開催された「高校生と大学生の探究成果ポスター発表会(主催:京都大学大学院教育学研究科)」に参加し、ポスター発表(6本)を行った。会場では京都大学院生12本と各地(京都・岡山・奈良・大阪・兵庫・福井・東京・愛知・徳島)から集まった高校生30本の発表が2交代制で行われた。自然科学系の発表はもちろん、人文社会科学系の発表も比較的多く、普段の発表会とは異なる内容を興味深く聞くことができた。参加生徒にとってはプレゼンテーション能力を試す良い機会となった。

(4) 第39回全国高総文祭(滋賀びわこ総文)自然科学部門参加 平成27年7月30日(金)~8月1日(土)

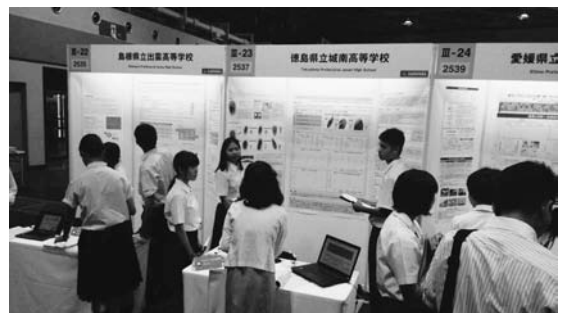
第39回全国高等学校総合文化祭自然科学部門が滋賀県で開催された。本校生物部門の口頭発表には応用数理科3年生の生徒3名が、発表テーマ「広石谷川に生息するコケ類及び藻類と重金属の関係」で参加した。初日と2日目は開会行事の後、ポスターセッションや物理・化学・生物・地学の各分科会に分かれての口頭発表があった。理研や企業の展示もあった。記念講演の後の交流会では、琵琶湖の葦について学んだ後、葦笛を製作した。3日目は琵琶湖を航行する4階建ての客船ビアンカ船上にて、立体顕微鏡によるプランクトン観察・琵琶湖のDVD視聴・パックテストによる水質検査などの研修を行なった。司会や研修のプレゼンテーション・道案内などの運営等、地元の高校生が大活躍であった。全国の仲間と交流や情報交換ができ、大いに勉強になった。

(5) 2015年度 応用物理・物理系学会中国四国支部合同学術講演会における「ジュニアセッション」 平成27年8月1日(土)

徳島大学常三島キャンパスを会場に、物理分野のジュニアセッションが行われ、応用数理科2年生5チーム12名が参加した。大学の先生方から様々なアドバイスをいただき、後に工学部の先生が本校まで助言指導にお越しくくださった。

(6) SSH生徒研究発表会 平成27年8月5日(水)~6日(木)

全国のSSH校代表が一堂に会する今年のSSH生徒研究発表会は、昨年までの横浜からインテックス大阪に会場を変えて開催された。応用数理科3年生3名(これに見学の普通科1年生も参加)が、ポスター発表「酸性条件下において希少糖がプラナリアの死亡率に及ぼす影響」で出展した。各ブースでのポスターセッションだけでなく、アピールタイム参加申請を行い、英語での口頭プレゼンも行った。



(7) 第17回中国・四国・九州地区理数科高等学校課題研究発表大会(長崎大会)
平成27年8月6日(木)～7日(金)

今年は長崎県諫早文化会館を会場に開催された。本校からは応用数理科3年生3名が「ソフトテニスボールの回転運動について」の口頭およびポスター発表に臨んだ。その結果、ポスター発表物理部門の最優秀賞を受賞した。

(8) 城南高校 SSH 研究成果発表会 平成27年9月20日(土)

本校では例年は年度末に近い2月のウィークデーにSSH研究成果発表会を行っていたが、今年は五連休の2日目に公開制で開催した。応用数理科3年生は、一部が課題研究口頭発表、そして14班全てがポスター発表を行った。また応用数理科2年生はポスターによる課題研究の中間発表を行った。運営指導委員や他の中学・高校の先生方、保護者(大学教授の方も)、1年生、中学生など様々な来校者に対して発表を行った。



(9) 第9回希少糖甲子園 平成27年10月17日(土)～18日(日)

応用数理科1,2年生の6名が香川県三木町にある希少糖研究所での希少糖甲子園前期プログラムに参加した。最初のプログラムは、何森健先生による希少糖についての講義、その後、希少糖の木「ズイナ」の培養を行っておられる地域のご老人(ズイナーズ)のお話と作業の見学や、実験・実習、ディスカッションなど盛りだくさんのプログラムを用意していただいた。工夫の凝らされた各プログラムに、時には他校の生徒と協力しながら取り組み、希少糖に対する興味・関心を高めた。今回参加した生徒のうち1グループは、希少糖を用いた研究を行っており、次の後期プログラムでは、希少糖を用いた研究成果を持ち寄ってプレゼンテーションを行うことになるが、生徒はそれに向けて一層意欲的に研究に打ち込んでいる。

(10) 第72回 科学経験発表会 平成27年11月1日(日)

徳島県教育会主催の課題研究口頭発表会で、徳島県教育会館で開催された。応用数理科2年9名3グループ、応用数理科1年2名1グループ、普通科1年2名1グループの計5グループが参加した。普通科1年の「簡易比色計の制作による分光学的理解」が県特選最優秀賞、2年の「空中電位の測定」が県特選を受賞した。

(11) 第59回日本学生科学賞徳島県審査 審査日：平成27年11月4日(日)

応用数理科3年生14グループ全てが出品し、最優秀賞(中央審査出品)1点、優秀賞3点、入選3点を受賞した。

(12) 京都大学サイエンスフェスティバル2015 平成27年11月28日(土)

京都大学百周年記念ホールを会場に開催された。応用数理科2年生3名が徳島県代表に選ばれ、「塩化リチウムがプラナリアの頭部再生に及ぼす影響について」というタイトルで口頭発表に参加した。

(13) 第4回高校・高専「気象観測機器コンテスト」 平成27年12月20日(日)

応用数理科2年生2名が、千葉県船橋港に係留されている元南極観測船SHIRASE5002の船内で開催されたWN I 気象文化創造センター主催の本コンテストに参加した。事前に研究内容の書類審査が行われており、今回は最終審査ということになる。この日はウェザーニューズ社の「チャレンジング SHIRASE2015」というイベントも行われており、大学・企業など様々な専門家の方のみならず、一般の観覧客も訪れていた。専門家の方からの的確なアドバイスがいただけたと同時に、小学生やその保護者の方からの素朴な質問に対する対応など、普段の研究発表会では得がたい経験を積むことができたことも生徒にとっては良い刺激となったようである。来場者投票と審査の結果、観客賞を受賞した。

(14) SSHにおける『国際化』の取組についての発表会 平成28年2月11日(木)

岡山県の金光学園中学・高等学校で開催されたSSH交流会支援事業の英語課題研究ポスター発表会に、応用数理科6名が物理分野「Effect of Turbine Blade Number and Angle on Wind Generator Efficiency」と生物分野「The Influence of LiCl on Planaria」で参加した。30名を超える全国各地の大学や企業の研究者・有識者に加えて、80名を超える外国人留学生が助言者として招かれており、ポスターや生徒の口頭説明はもちろん、金光学園生徒の司会進行、学校長挨拶、助言者講評なども含めてAll Englishで行われた。上記2チームのうち、物理チームが優秀賞を受賞した。

3 検証

研究の発表会に対しては、どの生徒も大変おもしろかったとの感想を述べている。受賞ができた場合はやりがいと充実感、そして対外的に研究内容に関する客観的な評価が得られてよいのだが、それがなくても他校生の優秀な発表を見聞きすることで、研究意欲の向上、次の発表会に向けてがんばろうとする気持ちが高まっていた。このことはその後の実験に対する取り組みから明らかに見て取れた。また、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。

Ⅲ-11. アメリカ研修

1 仮説

海外研修の1回目と2回目は、NASA ジョンソン宇宙センターのあるヒューストンと、ハーバード大・MITのある学園都市ボストンを研修先としていた。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回目はスケジュールと研修費用の問題を解決するため、NASA ジェット推進研究所やUCLAのあるロサンゼルスと、スタンフォード大学があり、ヨセミテ国立公園に比較的近く、関西国際空港と直行便のあるサンフランシスコを研修拠点とした。

4回目の研修から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ぼって研修を行った。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。6回目は5回目と同様に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、NASA Ames Research Center、California Academy of Scienceへの訪問を行う。この研修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

<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、学ぶべき内容について目標を立てる。
- ②宇宙や現地の自然・地形に関する本を読み、読書感想文を提出する。
- 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アメリカ海外研修で使える英会話について、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>

平成27年3月15日(日) (1日目)

正午頃に大会議室での結団式の後、関西国際空港へ向けて出発した。現地時間の同日、サンフランシスコ国際空港に到着、入国手続きに少々時間がかかったが全員無事入国審査を通過し、現地ガイドの加藤さんと合流した。その後近くのバイキングレストランにて昼食を取ったのだが、生徒たちはボリュームの多くハイカロリーな食事に圧倒されたようだった。時差ボケが治らぬまま午後からはNASA Ames Research Centerへ移動、施設の担当の方から国際宇宙ステーション内部を再現した設備や月の石などの展示物についての説明を受ける。生徒たちは熱心に耳を傾け、メモを取りながら積極的に質問をする姿が見られた。その後、宿泊先であるHOTEL WITCOMBに到着。歴史的な雰囲気漂うホテルで夕食を取り休憩した後、ホテル周辺を散策しながら近くのスーパーマーケットで買い物を済ませ1日目を終えた。



3月16日(2日目)

朝6時頃起床、朝食をホテルで取った後スタンフォード大学へ出発。大学ではEric M. Dunham氏によるEarth Scienceに関する講義を受ける。地震が起こるメカニズムについての講義は非常に専門的で高校というよりもアメリカの大学の講義、という感じがした。幸い通訳の方が分かりやすく説明してくださったので高校1年生である彼らにも理解できる内容であったと思う。引き続きシリコンバレーで活躍されているWiL共同創業者CEOである伊佐山元氏による講義を受講。若くして企業のトップとなった経緯や日本の高校生に必要なことなど、非常にわかりやすくお話をしてくださり、生徒か



らの質問が絶えなかった。講義の後はキャンパス内のカフェテリアで昼食を取り、構内を散策した後、カリフォルニア大学バークレー校・ローレンスバークレー国立研究所を訪問。ここでは Kenneth E. Gregorich 氏による重元素化学についての講義が行われた。Dunham 先生の講義同様、専門的内容かつ生徒がまだ日本で学習していない内容であったため、少し難しかったようであるが非常に良い刺激になったと思う。講義の後しばらく構内を散策、ホテルへと戻った。

3月18日(3日目)

朝食を昨日と同じようにホテルで取り、歩いてセイクリッド ハートカテドラル プレパトリー高校(SHCP校)へ行った。SHCP校では、はじめに日本語のクラスに入り、日本語を勉強している生徒と互いに自己紹介をして、城南の生徒がグループで和菓子や書道、鳴門の渦潮など調べてきたことを英語で発表した。書道では「ありがとう」とその場で書いて渡したり、上手に笑いを取ったりしている班もあり、積極的に非常によく頑張っていた。事前研修を شدしたときは比べ物にならないほどの出来であった。その後、物理、化学、生物、数学などのクラスに入り、授業を体験した。サメの解剖をしている班もあった。SHCP校は本日セントパトリックデーで、昼休みに特別なイベントが行われていた。このタイミングで訪問できてラッキーだった。SHCP校で昼ご飯を食べた後、地元の名所を体験した。瀬戸大橋と姉妹橋であるゴールデンゲートブリッジへ行き、ケーブルカーの体験乗車、その後フィッシャーマンズワープで夕食を食べ、ホテルへ帰った。

3月19日(4日目)

終日ヨセミテ国立公園でのフィールドワーク、世界遺産であるヨセミテ国立公園の研修で、植生や野生生物、地質学的特徴を学んだ。往復のバスの車窓からはアメリカの都市部、農地、鉄道等の交通機関、大規模風力発電所などが見え、アメリカの様々な姿に触れた。天気は快晴で、ハーブドームやエルキャピタン、ブライダルベール滝やヨセミテ滝がきれいに見え、生徒は日本では見られないスケールの大きな景色に感動していた。

3月20日・21日(5・6日目)

研修を通して天候に恵まれ、大きなトラブルもなく帰国した。

<事後研修>

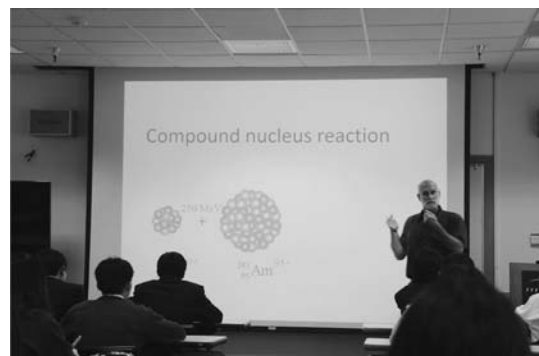
- ①研修内容をまとめ、研修レポートと感想文を作成した。
- ②研修レポートをポスターやプレゼンテーションデータにまとめ、文化祭展示やSSH生徒発表会等で成果発表した。

3 検証

研修後のアンケート結果によると、研修に対する満足度について「大変満足」が91.2%となり、好意的な回答で占められた。研修先や研修内容の選択は、概ね成功だったと言える。研修内容ごとには、特に、ヨセミテ国立公園での研修に対して興味が高く、次いで、SHCP校での交流と、スタンフォード大学での伊佐山先生の講義の評価が高くなった。SHCP校での交流の際に、現地の高校生とLINEなどの連絡先を交換し、帰国した後も連絡を取り合っている生徒もいるようである。一方、エイムズ研究センター、とUCバークレーでの講義については評価が相対的に低くなった。エイムズは一般公開の科学館のようなエリアのみの見学だったので少し物足りなかったと感じた可能性がある。UCバークレーでの講義は1年生には難しい内容だったため、今後も同じ講義を受けるのであれば、事前に十分な研修が必要であると感じる。

英語や理数系の科目についての興味関心や学習意欲が向上し、特に英語に対する興味関心が向上する結果となった。また、将来の進路を考えるうえで参考になると答えた生徒も97.1%となり、留学を考える生徒も出た。

今後の課題としては、より効果を上げるための研修内容の精選や見直し、現地の高校生などとの交流活動を充実させ、研修後も継続していくこと等が挙げられる。また、英語力でのコミュニケーション力がもう少しあれば、さらに得るものが多いのと感じる機会が多々あったため、事前に英語でのコミュニケーションの研修を行うことも課題である。また、現地高校の科学部との発表会や共同研究などが可能であるか検討していきたい。こうした課題を今後検討して、さらに研修を充実させ、よりよいものにしていきたい。



※資料編-3. アンケート資料「アメリカ研修」参照

IV. 実施の効果とその評価

IV-1. 各研究の効果と評価

応用数理科の生徒全員に対してSSH活動に対してアンケートを実施した。(※資料編-1. アンケート資料参照)

この結果に基づいて実施の効果と評価について考察する。

まず課題研究に関わる授業だが、1年の「Science Introduction」(1単位)については、クラスを4班各10人に分け、物化生地で毎回ローテーションをする方式で実験実習を行った。これにより生徒にとっては全ての分野について一通り実験操作等を学ぶことができ、教員の側も一人一人へよく目が届くため、生徒への指導は40人一斉で行うよりメリットが極めて大きい。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メリットを生んでいる。授業形態や時間割設定は、今後も継続していく予定である。一方、今年度は学校行事の影響、またこの時間に高大連携講座や夏休みの自由研究発表会、課題研究のテーマを決めるための研修等も入れたために、実験回数は各科目2回×4合計8回分に留まった。ちなみに課題研究テーマ研修とは、先述の項目で述べた、徳島大学総合科学部と共同で実施している「徳島県SSH課題研究及び科学部研究研修会」を受けて、校内で行っているものである。アンケート結果の数値や傾向は昨年度と比較して大きく変わっていないが、満足度や興味関心の喚起に関する項目の数値が少し下がったのは、実験・実習回数の減少が関係していると思われる。ただし、進路選択への寄与に関する項目は数値が改善している。

2年の「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学期の課題研究に関する研修や話し合いを元に、全ての研究班が2年次の4月初めから研究に着手した。1,2学期それぞれに課題研究の校内中間発表を実施し、3学期にはポスター発表会、校内最終となる口頭発表会、成績評価を兼ねた英語による口頭発表会を行った。今年度は3月末に徳島県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。こうしたスケジュールで、課題研究と部活動や学習との両立を図りやすくしている。なお、研究が進んでいる班は、2年次の夏休みから各種発表会に参加してきた。課題研究の英語発表では、英語科やALT、英語非常勤講師の先生方に、後述の「Science English II」の時間以外に、課題研究の時間や放課後にもご指導をいただいた。課題研究の成果は、3年次の「Advanced Science」(2単位)の時間を利用して論文等にまとめるとともに、3年次の一学期～夏休みに実施される各種発表会等に出品する。また秋の日本学生科学賞にも出品する。2年生対象のアンケート調査では、昨年と比較して、課題研究に関して、研究の楽しさを学んだという回答(20%)が減少した一方、研究の大切さを挙げた回答(35%)は増加し、研究の難しさを挙げた回答(22.5%)は大幅減となった。また協力の大切さを学んだという意見(2.5%)も、苦勞したこととして時間の確保を挙げた回答(2.5%)も大幅減になった。これは3年生に比べ、2年生では班の中で研究への取組に差があるケースがやや多い可能性が考えられる。研究発表そのものは2年生も成果を挙げているので、生徒同士のさらなる協力を促していきたい。

3年次の「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した。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、科目本来の発展的な実験や授業があまりできなかった。それでも満足度や理解度、興味関心などの項目で、昨年より数値が向上したのだが、来年度はより良いスケジュールを検討していきたい。

次に英語による科学教育に関わる授業について述べる。本校にはScienceを専攻したALT(JETプログラムによる英語指導助手)が配置され、科学的内容に基づく英語の指導に適任であった。さらにSSH事業費で雇用した英語の非常勤講師を加えたネイティブ2人体制で授業内容研究を行った。

1年の「Science English I」では、英語科と理科が協力し、クラスを2班各20人ずつの少人数に分けて、それぞれにネイティブの先生を配置して授業を行った。授業では基礎的な英語 presentation のTextである「SPEAKING OF SPEECH」を活用した。まずは発表の姿勢や視線、ジェスチャー、声の抑揚などを身につけるべく、ごく簡単な英文を作成させてそれをできるだけ覚えてお互いに発表し合うなど、体験的に取り組ませた。また効果的なわかりやすいPowerPointプレゼンの作成について学んだ後、各自が夏休みに作成した「自由研究」をベースに英語プレゼンテーションを作成させた。そして、最終的にはクラスで発表会を行い、英語科・理科教員とネイティブの先生が、発表の様子や作成したプレゼンも合わせて実技評価を行った。

なお、直接の授業そのものではないが、SSHアメリカ研修の参加者にも、現地校での英語プレゼンテーションのために、上記の指導を行った。応用数理科の生徒には、学んだことを実際に試す好機となる。また「Science English I」を履修していない普通科の生徒に対し、応用数理科の取組を普及する機会ともなっている。

アンケート結果によると、昨年とほぼ同じ結果で、満足度や理解度で高評価が8割以上、英語への興味関心が増したという回答も6割以上あり、一方、苦勞したこと(複数回答)の8割近くがプレゼンテーションであったことから、英語プレゼンテーションに苦勞したものの、実際に自分で内容を考えて他人に伝えるという実践的内容が評価されたと考えられる。

2年の「Science English II」では、一年次に学んだことを生かし、自分たちの課題研究を様々な形で英語を用いて発表することに取り組んだ。2年の3学期を課題研究のまとめの時期とし、英語科やALTの先生方のアドバイスをいただきながら全ての班が英語による発表を行った。また一部の班には対外的な発表会で英語発表に参加させた。

アンケート結果によると、やはり昨年同様1年生の「Science English I」に比べて満足度や理解度がやや低いが、自らの課題研究を英語で様々な形で表現するため、どうしても英訳作業が多くなったことや、課題研究とミックスで進める場面もあったため、「課題研究の難しさ」が「Science English II」の理解度の低下に影響していると考えられる。ただし、全体的には数値が改善し、普段の英語の授業に役立ったという意見(64.1%)もまざまざといえる。今後さらに内容改善を図っていきたい。

教育課程全体としては、課題研究とそれに関わる内容について、大学受験対策との兼ね合いもあって、実験科目をあまり多くするのは難しい。また授業の進捗や理解の度合いも考え合わせると、本校においてクラス全体として課題研究を1年次の早期から実施するのは難しい状況である。これまでの状況から、1年生の3学期には課題研究テーマ設定や研修計画について検討させ、2年生初めから1年間の計画でグループ研究として取り組む形式・スケジュールが本校にとってベストと考えられる。ただし、早期に研究に着手したい生徒がいれば、個別に対応することも可能である。過去にはそうした対応を行ったこともあり、臨機応変に対応したい。

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いことなど問題点もある。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。

今年度の3年生は大学入試センター試験の結果に関して、概ね例年並みの結果であった。応用数理科に関しては、国公立推薦の出願数に対する合格率等は普通科全体より良く、昨年度と比較して合格者数もかなり向上した。推薦書への記述も含めて、SSH活動が有効に生かした成果の一つとみなせる。課題研究の成果を入試に生かすには、質的に高いものを行うのはもちろん、結果(科学コンクールの受賞も含めて)をできるだけ早く出しておく必要がある。また生徒自身がSSHの活動や課題研究で得た成果を自らの言葉で説明し、その経験をアピールできる指導をさらに充実させる。それから生徒の進路につながるような大学との連携のあり方も研究を進めたい。

中学生や保護者、中学校教員に対する広報活動についてはかなり改善し、特に学区外からの志願者が増加してきている。今年度は年度途中までの中学生の応用数理科への入学第一希望生徒数は昨年度よりさらに増加した。しかし、徳島県では私立高校が少なく、受験機会の限られる公立高校に中学生浪人を出さないように受験させる必要がある。最終的には中学校側の出願数調整の結果として一般選抜における応用数理科第一志望生徒数は伸び悩んだ。また教育課程上、昨年度から応用数理科は1年次から理系として学んでいくことになるが、中学校卒業段階で明確に理系と決まっていなかった生徒については、入学段階から基本的に理系となる応用数理科でなく、2年次で文・理系選択ができる普通科を選択するケースも多い。また、SSHや応用数理科の取組が中学校側によく認識されていない状況がまだ残っていることも否めないところである。学校設定科目の内容も含め、今後の応用数理科の取組についてはさらに検証・改善していくとともに、従来の「知識注入型」の教育に対して、課題研究を軸とする「課題解決型」の学びの優れている点と、それに向けたSSHの取組についてさらにアピールし、理数系に意欲のある中学生の獲得にさらに力を入れる必要がある。

IV-2. 平成27年度のSSH活動の効果と評価

・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(38.5%)、まあまあ満足(43.6%)で82%が満足感を持っており、昨年より約5%向上した。複数回答において、内容でよかったと思うものとして、多い順に課題研究(67%)、野外活動(64%)、高大連携事業(59%)、施設訪問(54%)等、苦労したと思うものとして、多い順にレポート(44%)、課題研究(33%)、実験の内容理解(23%)、プレゼンテーション(21%)、講演会感想文(21%)等であった。昨年度と異なる点は、よかったと思うもののトップが課題研究となったこと、一方で苦労したと思うもののトップが課題研究でなかったことである。これは、プレゼンテーション能力が身についた(85%)、研究方法や技能の習得に役立った(69%)、理科や数学の理解を深めるのに役立った(67%)、レポート作成能力が身についた(67%)、「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(64%)、という回答と合わせて分析すると、課題研究に自ら進んで取り組む生徒の増加、そ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う生徒が増加した結果と考えられる。また受験に役立ったとする生徒は62%で、昨年の1.4倍となったが、面接で課題研究について問われるなど、推薦入試で役に立ったと考えられる事例が複数あり、推薦試験の合格者数の増加が背景にあると考えられる。

※資料編-3. アンケート資料24

・2年生対象のアンケート調査では、昨年と比較して、課題研究に関して、研究の楽しさを学んだという回答(20%)が減少した一方、研究の大切さを挙げた回答(35%)は増加し、研究の難しさを挙げた回答(22.5%)は大幅減となった。また協力の大切さを学んだという意見(2.5%)も、苦労したこととして時間の確保を挙げた回答(2.5%)も大幅減になった。これは3年生に比べ、2年生では班の中で研究への取組に差があるケースがやや多い可能性が考えられる。研究発表そのものは2年生も成果を挙げているので、生徒同士のさらなる協力を促していきたい。

※資料編-3. アンケート資料17

・1年生対象のアンケート調査では、「Science Introduction」について、内容の理解(85%)、実験の手法や技術の習得(78%)、興味関心の深まり(75%)に対し、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にシフトした体験的な内容で行ったが、満足度(83%)や理解度(85%)を高く評価している生徒が多く、興味関心が増した(65%)、普段の英語の授業にプラスになった(65%)という意見も多かった。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かくアドバイスがあり、また自分で積極的に英語を使うしかけがあったことから、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。

※資料編-3. アンケート資料8,9

・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。

・対外的な結果については、希少糖甲子園準優勝、徳島県SSH高等学校科学研究合同発表会では口頭発表の部およびポスター発表の部にて優秀賞2点、優良賞2点、奨励賞2点を受賞、徳島県科学経験発表会では特選2点および最優秀賞を受賞、「日本学生科学賞」徳島県審査で最優秀賞(県知事賞)1点、優秀賞(教育長賞)3点、入賞3点を受賞した。また岡山大学・高校生・大学院生による研究紹介と交流の会でポスター発表優秀賞、中国・四国・九州地区理数科高等学校課題研究発表大会では物理部門ポスター発表最優秀賞、高校・高専「気象観測機器コンテスト」では観客賞を受賞した。SSHにおける『国際化』の取組についての発表会でも、英語課題研究発表で優秀賞を受賞した。その他、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、中国四国地区物理系3学会合同学術講演会ジュニアセッション、京都大学・高校生と大学生の探究成果ポスター発表会、京都大学サイエンスフェスティバル2015など様々な発表会に参加した。

・地域との交流広報活動として中学生対象実験教室を、中学校を通して案内して開催し、小学生対象理科実験教室についても同様の形で実施したが、昨年までと比較して参加者がともに大幅に増加した。参加者に対するアンケートも好評で、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。中学生や保護者、中学校教員に対する広報活動についてもかなり改善し、特に学区外からの志願者が増加してきている。9月初めの中学生の進学希望調査の結果の推移を示しておきたい。本校応用数理科の定員40名に対し、第2期目SSH指定期間を終えて経過措置となっていた平成23年と24年の9月段階では、それぞれ32名、31名と、定員を割り込む厳しい状況であった。しかし、平成25年度からSSH3期目実践型の指定をいただき、積極的にSSHの取組を展開し、その広報に努めた結果、平成25年9月6日段階で39名、平成26年9月5日段階で48名、平成27年9月4日段階で51名と希望者数は増加してきた。この結果については、応用数理科に在籍する生徒の活躍が、中学校の先生方や保護者、後輩に伝わっていること、また本校SSHの様々な取組が、徳島県内で一定の認知と支持を得ている成果であると考えている。今後はSSHの取組についてさらにアピールし、理数系に意欲のある中学生の獲得に力を入れたい。

V. 研究開発実施上の問題点及び今後の研究開発の方向・成果の普及

V-1. 研究開発実施上の問題点

(1)今年度の概要

本校では平成15年度より第一期目3年間、平成18年度より第二期目5年間のSSH指定を受け、平成18年度からは新たに創設された「応用数理科」を中心に研究開発を行ってきた。2年間の経過措置を経て、平成25年度に第三期目「実践型」の指定を受けた。そこでこれまでの取組を再構築し発展させるため、「科学技術研究者育成」、「地域における科学の中核校」および「英語による科学教育」を目指す取組をまとめて「J-LINK プログラム」(J-LINK=JONAN Local and International Network for gaining Knowledge and ability in science)と名付け、研究開発を行う。

今年度の計画

- (1) 独創性や質の高い課題研究を実施するための方法改善。教員研修の充実と授業改善。各種科学コンテストへの準備・指導方法の改善
- (2) 研究者講演会の実施。大学等研究室訪問の実施。県外研修の内容検討と実施。サイエンスキャンプ等への積極参加の推進。
- (3) 課題研究及び科学部研究研修会の内容改善と実施規模拡大。徳島県SSH生徒研究合同発表会の内容改善と実施規模拡大。他県の発表会への積極参加の推進。
- (4) 小学生及び中学生向けの実験教室の内容改善。
- (5) 大学での短期研修や集中講義、外国人留学生のTA、課題研究や実験技能を活かした大学入試の導入協議。
- (6) 地震・津波・エネルギーなどをテーマとした課題研究の実施。高大連携活動および城南塾等講演会の計画。
- (7) 校内での英語による課題研究発表会の実施。徳島県SSH生徒研究合同発表会での英語発表部門の推進。英語による科学授業の研究。学会等での英語発表の推進。Science Dialogueほか外国人講師による講義。海外研修の計画の改善および事前事後指導の充実。海外研修時の現地高校生との交流の推進と共同研究の協議。
- (8) Science Introduction や科学と情報などを通じたプレゼンテーション能力および論文作成能力を高める研究。校内における課題研究の口頭およびポスター発表会の実施。県外での発表会や学会への積極的な参加の推進。
- (9) 個々のSSH活動に対するアンケートによる評価の実施。生徒の変容に対してアンケートによる自己評価および保護者に対するアンケートによる評価の実施。運営指導委員会や学校評議員会による活動の評価の実施。アンケートによらない客観的な評価方法の研究と実施。全体計画について過去3年間の取組の改善点の明確化。
- (10) ホームページおよびSSH広報紙による活動内容の広報の推進。中学校や他の高校への活動内容の周知および活動への参加の働きかけ。報道機関を通じての活動や発表会の広報。発展的実験内容、Science Englishに関する成果の公開。SSH研究成果中間発表会の準備・広報および実施。

(2)今年度の各事業項目の成果・問題点及び改善策

(1)独創性や課題発見・解決能力、理数に関する能力を高める効果的な教育課程・指導方法に関する研究

アSSH事業の主たる対象である応用数理科(理数科に準じる小学科)において研究を進めた。基礎学力の育成に関わる内容について、普通科との違いは、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、「総合的な学習の時間」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単位増やして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っていること、「社会と情報」を「科学と情報」として行っていることである。

課題研究については、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。

なお、平成27年度より、早朝補習を廃止し、始業を早めて週の単位数を増やし、普通科週34単位、応用数理科週35単位とした。早朝補習をきちんと教育課程に位置づけて学力向上につなげるとともに、応用数理科は単位数を増やし、そこで主に課題研究に関連する内容を扱う。

イ 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10人ずつ4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。さらに徳島大学総合科学部の先生方のご協力で実施している「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。以前は親しい友人同士が班を編成する場面も見られ、また男子と女子で分かれて研究班ができていたが、現在は同じような研究分野に興味がある生徒同士が班をつくり、男女混合の研究班もできるなどの変化が見られた。

○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してきめ細かいアドバイスができるよう取り組む。

○現在、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、今後は、国語科や地歴公民科、さらには他教科との連携のあり方について検討する。普通科の「総合的な学習の時間」の研究成果と応用数理科の「課題研究」の研究成果をお互いに披露し合うなど、普通科・応用数理科・文系・理系といった枠を越えた連携も推進する

○SSH校の中には、本校にも参考となる先進的な取組を行っている学校が多い。既に文系教科も含めて多くの先生方にSSH校の先進校視察に参加してもらっているが、今後さらに多くの先生方に参加を促し、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。

(2)最先端の科学技術に関する知識・教養を高める研究

ア 徳島大学、徳島文理大学、鳴門教育大学、また香川大学や神戸大学など県外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。

イ 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、SPring-8や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。

ウ「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知らせた。

○大学との連携と情報交換を密にし、高校生によりわかりやすく最先端科学を学べる工夫を行う。また「徳島城南塾SSH特別講演会」では、本校出身の研究者をお招きして、応用数理科以外の生徒にも科学研究の最前線に接する機会を設けている。本校同窓会事務局と連携し、よりの確な講師選定を図る。

○現在、本校では夏季休業中に関西方面で日帰りの研修を行い、SPring-8やSACLAなどの最先端施設等で研修を行っているが、関東まで視野に入れるとより選択の幅が広がる。ただし、本校は部活動が盛んで、ちょうど研修に都合のいい8月上旬が全国総体と重なる上、SSH生徒研究発表会など大きな発表会もここに集中し、必要な引率者数の確保が困難である。こうした状況を踏まえつつ、研修内容の改善を検討する。

○行事案内などより積極的にいき、応募に作文等が課される企画についてはアドバイスをを行うことで積極的な参加を後押しする。

(3)科学部活動の活性化と県内の科学部研修会の企画運営

ア 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、特に非SSH校や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。

○全国で行われる様々な研究発表会に積極的に参加させて発表の機会を増やし、科学部活動の活性化を図るとともに、「徳島県SSH生徒研究合同発表会」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。

○「徳島県SSH高等学校課題研究及び科学部研究研修会」は、大学との連携体制や運用の仕方について概ね確立してきたが、今後、参加校のさらなる増加や公開の仕方など、活動を発展させるための工夫を行う。

○他県の大学等で行われる発表会に積極的に参加してきたが、研究内容の向上につながるよう内容を検討する。

(4)小・中学生を対象とした実験教室や研修会の実施

ア 近隣の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。広報の強化や実施時期の工夫により、参加者は増加している。また中学生対象理科実験教室参加者で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う事例もある。

イ 本年度は12月の休日に、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。こちらも広報の強化により、5百人余りのご来場をいただいた。また科学部により、地域や小学校で主に小学生を対象とした天体観望会の運営や、科学館でのサイエンスショーなどを実施した。

○本校が主催する小学生対象理科実験教室、校外で行われる天体観望会や科学体験フェスティバルなどの科学普及行事において生徒主体で積極的に活動しているが、例えば小学校土曜授業へ出向いての実験教室なども検討する。

○本校が主催する中学生対象理科実験教室や、体験入学および学校公開日の部活動などで、生徒主体で積極的に活動しているが、例えば中学校へ出向いての実験教室なども検討する。

(5) 大学研究室・留学生との連携強化および大学への接続の研究

ア 徳島大学総合科学部と連携して「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た。

イ 徳島大学の高校生向け公開講座の運営について、高校側の窓口となる高大連携連絡調整協議会事務局として、大学と高校の橋渡しを行った。

○課題研究や高大連携講座等でたくさんの先生方との連携が進んでいる。また現在本校が中心となって行っている「徳島県 SSH 高等学校課題研究及び科学部研究研修会」や「徳島県 SSH 生徒研究合同発表会」を通して、生徒の課題研究内容について知った先生方で、ご自分のご専門と一致する内容について、メンターを引き受けてくださる先生方も現れている。また大学側からも高校生対象の公開講座を開講していただいている。こうした連携をさらに発展させた、高大接続や大学入試のあり方について検討する。

○徳島大学国際センターと連携を行い、英語課題研究発表会への留学生参加や Science English の TA など、英語科とも協力して取組を進める。

(6) 地震・津波・エネルギーなど防災の科学に関する知識を地域とともに高める研究

ア 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。また海外研修でも、活断層や地震をはじめとする自然災害に関する内容を研修項目に入れている。

○応用数理科の生徒は、毎年、高大連携講座で研究者から地震や防災に関するレクチャーを受けているが、普通科の生徒も含めた知識や意識向上を図る方法を検討する。

○本校は地域の避難場所となっている一方、最大級の津波が発生した場合は浸水被害も予想されている。学校祭や公開授業日などで、来校された皆さんにポスター発表展示を行うなど、啓発活動について検討する。

(7) 国際的に活躍できる人材を育てる研究

ア 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、クラスを20人ずつ2班に分け、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。

イ 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みさせた。また愛媛大学理学部からの研究者(ハンガリー出身)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。

ウ 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科教員が加わり、課題研究の英語要約・論文作成などに取り組みさせた。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概ね確立することができた。

エ 徳島大学国際課や国際センターと外国人留学生TAに関する話し合いを行った。

○平成27年度には、学年進行で進めている「Science English I～III」が全ての学年で実施される。2年間の取組を踏まえて授業内容を再検討し、より一層英語の活用能力を高めるための指導方法を研究する。

○過去に行われた取組を参考に、理科や数学を中心に英語科と連携して、英語による実験実習の授業を行ったり、逆に英語教科書本文で、科学技術や自然環境など科学的内容が扱われている場合に、理科がサポート行うなど、英語をツールとして物事を理解する手法を検討する。

○海外研修の内容や実施時期について改めて再検討するとともに、事前事後研修を一層充実し、将来海外で学びたいという意識をさらに高めることができるように改良する。

(8) プレゼンテーション能力および論文作成能力を高める研究

ア 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。

イ 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た。また英語科と連携して行った「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学習した。

○平成27年度入学生より、教育課程の大幅な変更に伴い、応用数理科で1年次に行っていた情報の授業2単位が2、3年生に1

単位ずつ分散することになる。各種発表会で用いる PowerPoint や Word など基本ツールの指導をどう行うか、「Science Introduction」や「Science English」を軸に指導方法を確立する。

○英語科と理科では「Science English」を軸に、英語による課題研究の各種発表や論文作成について、具体的な指導方法の研究を進めている。今後は他の教科を含めて、さらに学年および教科横断的な指導を研究する。

(9) 評価方法を改善し、事業へのフィードバックを効果的に行う

ア 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。

○アンケート項目の改善を行い、よりの確な評価につなげる。

○主に回答者の主観に基づくアンケート調査に対して、ルーブリックなどより客観的な評価方法を研究する。

○卒業生の進路状況について、改めて追跡調査を行い、過去の SSH の取組の効果について検証する。

○過去3年間の取組を評価して課題を明確化し、全体計画の改善に反映させる。

(10) 活動内容について広報を強化し、成果を県内中学校・高校等に公表、配布する

ア 中学校や地域での学校説明会や公開授業日の保護者説明会で、管理職とともに SSH や応用数理科の取組について説明した。また本校 HP 等で SSH 関連行事などを広報した。

イ 中学生対象理科実験教室で、応用数理科の生徒と中学生が直接話し合い、質問等に答える機会を設けた。

ウ 新聞社やテレビ局に情報提供を行い、取材を依頼した。その結果いくつかの行事や取組が取り上げられた。

エ 「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。

オ 徳島県高等学校教育研究会理科学会科目分科会などで、SSH の取組を他校教員に報告した。

○本校ホームページは更新が比較的早く、閲覧数も多い。ホームページでの SSH 活動内容の紹介を迅速に行うとともに、広報誌の発行体制を一層整え、情報発信力をさらに強化する。

○中学校や地域での学校説明会等で、生徒・保護者・教員により具体的に SSH の取組について知らせ、理数系の学習に意欲のある生徒の入学を促す。

○新聞社やテレビ局など報道機関と連絡を密にし、SSH 活動や発表会などの広報への働きかけをさらに強める。

○可能な限り全校生徒が参加できる形で発表会を行うため、実施時期を検討し、地元の小中学生や地域にも公開するための方策を考え、開かれた発表会となるよう日程変更を行った。今後、内容のさらなる改善に取り組む。

V-2. SSH 中間評価で指摘を受けた事項と改善策

(1) 中間評価ヒアリング (2015. 11. 30) の際の質疑・指摘された事項、要望など

① 課題研究への取組、特に徳島大学と共同で実施している「徳島県 SSH 課題研究及び科学部研究研修会」の内容

② 理数クラブの人数と活動状況

③ 現在の SSH の取組は前回の指定のどのようなところを参考に行っているか。カリキュラムはどうか。

④ 評価に関して何か新たな取組はあるか。

⑤ 教員の評価も必要だが、生徒自らが気づき、改善していくようなルーブリック活用が必要。

⑥ 高大接続について、従来の高大連携と違った形での成果を出して欲しい。

⑦ 数学と理科を関連づけた教材開発を期待したい。

⑧ 教員には異動が付きものだが、校内体制で引き継ぎの工夫はどうなっているか。

(2) 中間評価の結果 (2016. 3. 11 発表)

「これまでの努力を継続することによって、研究開発のねらいの達成がおおむね可能と判断されるものの、併せて取組改善の努力も求められる。」

[中間評価における主な講評]

○ 科学クラブの部員数も多く、課題研究も系統的・段階的に指導している点は評価できる。

○ SSH 指定3期目の学校として、成果をしっかりと評価するシステムを構築していくことが望まれる。

○ 外部連携を積極的に行ったり、外部講師による校内研修を行ったりしているが、教員自身が、まず自分たちで生徒を育てていくような意識を更に醸成していくことが重要である。

(3) 今後の改善策

① 課題研究について、入り口の「テーマ設定」に関する研修会と、出口の「徳島県 SSH 生徒研究発表会」について、大学や高校間での話し合いや連携を深めて内容をさらに改善し、県全体の生徒の課題研究内容の向上や科学部の活性化につなげていく。

- ②課題研究のルーブリック作成を軸に、様々な場面で客観的な評価の研究を早急に進める。また、校内での課題研究の指導内容や指導体制の見直しを図る。
- ③高大連携の内容を向上させるとともに、課題研究を軸に大学のアドミッションポリシーを満たすような生徒の育成を図る。
- ④課題研究のデータ処理をもとに、まずは統計分野から理科・数学の連携を深める。
- ⑤校内組織を見直し、SSH 事業に関する業務や課題研究の指導などをある程度互いに重複して担う工夫をしていく。
- ⑥エビデンスに基づいた、様々な事業や取組の評価・成果の検証を進める。

V-3. 今後の研究開発の方向・成果の普及

(1) 次年度（指定4年目）の計画

- (1) 独創性や質の高い課題研究を実施するための方法改善。教員研修の充実と授業改善。各種科学コンテストへの準備・指導方法の改善
- (2) 研究者による講演会の実施。大学等研究室訪問の実施。県外研修の内容改善と実施。サイエンスキャンプ等への積極参加の推進。
- (3) 課題研究及び科学部研究研修会の内容改善と実施規模拡大。徳島県 SSH 生徒研究合同発表会の内容改善と実施規模拡大。他県の発表会への積極参加の推進。
- (4) 小学生及び中学生向けの実験教室の内容改善。小中学校への出張講義の実施。
- (5) 大学での短期研修や集中講義の実施。外国人留学生のティーチングアシスタントの実施。課題研究や実験技能を活かした大学入試の導入協議。
- (6) 地震・津波・エネルギーなどをテーマとした課題研究の実施。高大連携活動および城南塾等講演会の計画。
- (7) 校内での英語による課題研究発表会の実施。徳島県 SSH 生徒研究合同発表会での英語発表部門の推進。英語による科学授業の研究。学会等での英語発表の推進。Science Dialogue ほかに外国人講師による講義。海外研修の計画の改善および事前事後指導の充実。海外研修時の現地高校生との交流の推進および共同研究の協議・実施。
- (8) 様々な科目間の連携を通じたプレゼンテーション能力および論文作成能力を高める研究。校内における課題研究の口頭およびポスター発表会の実施。県外での発表会や学会への積極的な参加の推進。
- (9) 個々の SSH 活動に対するアンケートによる評価の実施。生徒の変容に対してアンケートによる自己評価および 保護者に対するアンケートによる評価の実施。運営指導委員会や学校評議員会による活動の評価の実施。アンケートによらない客観的な評価方法の研究と実施。
- (10) ホームページおよび SSH 広報紙による活動内容の広報の推進。中学校や他の高校への活動内容の周知および活動への参加の働きかけ。報道機関を通じての活動や発表会の広報。発展的実験内容、Science English に関する成果の公開・製本化。

(2) 今後の方向・成果の普及

- ・ 課題研究の質的向上や他校への SSH 成果普及のため、高校1年生後半に徳島県 SSH 高等学校課題研究及び科学部研究研修会をはじめとする、研究テーマや研究計画に関する研修を大学と連携して行い、それとリンクして2年生末には1年間の研究成果を発表する徳島県 SSH 生徒研究合同発表会を行うという取組を進めている。こうした取組の内容改善とともに、大学との連携強化をさらに推し進める。また学校全体での成果の普及や共有を図る取組を進める。
- ・ 英語によるプレゼンテーション能力やコミュニケーション能力向上を図る Science English I～IIIでの取組内容を、英語科・理科が中心となり、情報科とも協力して改善向上させるとともに、SSH アメリカ研修について、事前事後研修を含めた内容改善を図る。なお平成27年度入学生より、教育課程の大幅な変更に伴い、応用数理科で1年次に行っていた情報の授業2単位が2、3年生に1単位ずつ分散することになっている。各種発表会で用いるPowerPoint やWord など基本ツールの指導をどう行うか、理科と情報科、そして英語科が中心になって指導方法を確立していく。
- ・ 学校長や教頭が中心となって積極的に中学校や地域を訪問して説明することで、応用数理科へ理数系に意欲のある優秀な生徒が多数集まるようになってきた。今後は中学校の生徒や先生方と連携する機会を増やしたり、ホームページを工夫するなど SSH の取組や成果についての広報活動をさらに活発に進め、情報発信力を高める。そして理数系の学習に意欲のある生徒の入学を促していく。
- ・ 現在アンケートを中心とした評価を行っているが、先進校の情報収集や大学の先生方からのご助言などを基に、アンケート調査以外の、客観的な評価方法の研究と実施を早急に進める。

平成27年度城南高等学校スーパースタッフハイスクール
第1回運営指導委員会

1 目的
スーパースタッフ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
平成27年6月26日（金） 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 大会議室・化学教室

4 参加者（敬称略）
○ 徳島県立城南高等学校スーパースタッフハイスクール運営指導委員会（敬称略）
村田 明広（徳島大学大学院リサーチ・センター・サイエンス研究部教授）
今倉 康宏（鳴門教育大学大学院学校教育研究科特任教授）
山置 基之（大塚製薬坂野工場長）
玉置 俊晃（徳島大学大学院ヘルスケア・サイエンス研究部教授）
笠 潤平（香川大学教育学部教授）

○ 徳島県立城南高等学校関係者
管理職（校長・副校長・教頭・事務課長）、
教務課長、進路指導課長、理科教員、数学科・情報科教員、英語科教員、応用数理科主任、応用数理科担任、SSH事務局長

○ 事務局関係者
佐山 哲雄（徳島県教育委員会学校政策課班長）
平田 義明（徳島県教育委員会学校経営指導主事）
元山 茂樹（徳島県教育委員会学校経営支援課指導主事）
森 誠一（徳島県教育委員会学校経営支援課指導主事）

5 日程
12:40 13:00 13:15 13:40 13:50 14:30 14:45 15:30 16:00

受付	開会行事	報告 I	移動	授業参観	休憩	報告 II・協議	事務連絡・閉会
----	------	------	----	------	----	----------	---------

6 内容
(1) 開会行事
・ 県教育委員会あいさつ
・ 学校長あいさつ
・ 委員ならびに出席者紹介
・ 日程説明

(2) 授業参観
5～6限目 1 0 7 HR
・ 1年 Science Introduction 場所：化学教室

(3) 協議
○ 本年年度の取組概要及び今後の取組方針について
はじめに、課題研究の充実を図ることにより、課題研究での全国大会での入賞の件数をのべます。「科学オリンピック」や「科学の甲子園」での予選突破、入賞を目指し、これらへの活動を大学入試や進路指導に活かす。
つぎに、県全体における科学部の活動の活性化や、県内の小・中学校との連携強化により、科学に対する興味・関心の高い生徒の発掘を行う。これにより本校応用数理科への希望者を増やし、また県全体の理数教育の振興、理系への進学者の増加を図る。
最後に、南海地震が想定され、防災の観点からも地震・津波・エネルギヤに関する科学的な取り組みを進めて地域全体の意識を高めていくことが重要である。本校は災害発生時の避難場所にもなっており、このようなか中本校が防災関連の科学に関する中核校としての役割を果たす。

○ 本校 SSH の課題について
SSH 指定に全校あげて先進的な理数教育の推進・理数教育の研究開発の中心として積極的に役割を果たしている。また日本や国際社会において科学技術の発展に貢献できる人材を育成し輩出してきている。本年度は実践型指定の3年度を迎えており文部科学省からの中間評価を受ける年度となっている。平成24年度より評価カテゴリーが7段階になり、より厳しくなっている。これまでの研究開発の成果を踏まえ、より一層充実したSSH活動が展開されるよう求められる。

(4) 質疑応答
Q；実験器具の使い方を理解していない生徒がいる中で、研究課題に何がしたいかを聞くのは時期早々ではないか？もうすこし考える力がついてからではないか？
A；文化祭やポスターデーでの先輩の発表を見る機会を設けているが、本校のカリキュラム上化学の着手が遅れているのは事実である。
課題研究への興味・関心も夏期休業中にサイエンスに関する自由研究を個人的に行い研究計画を立てる題材の一つにしてもらっている。
Q；サイエンスイングリッシュではネイティブの先生に関わってもらっているが、サイエンスに詳しいのか？
A；本校のネイティブの先生は2人いる。一人は大学で物理を専攻していただき、一人はサイエンスには特化した形ではないが物作りに精通している。
Q；色々な実験を行っているなかで、実験を効率よく行うために過去の振り返りなどを行うっているのか？大学では実験後必ず記録をとらせている。その際、なぜうまくいかなかったのかなどの振り返りを必ず行っている。本校でも必要なのはありますか？
A；振り返り時間をとれていないのが現実。実験のレベルアップのために必要なのとだと思います。

(5) 運営委員会より指導・助言
・ 昨年から色々な行事に参加し、研究発表、ポスター発表等で生徒と直接対話し、た中で、研究の基本的な条件設定・仮説の目的など十分でない面もあったが、最初から正解に導くのではなく、質疑応答などで気がつく生徒が多く見られた。
・ 研究発表を英語・日本語と両方行うことには非常に大助かりだと思う。英語だけでなく日本語と両方行うことには非常に大助かりだと思う。英語だけで英語で発表を行うというところをこれからも続けてもらいたい。
・ 課題研究については、基礎基本が大切。

平成27年度城南高等学校スターサイエンスハイスクール
第2回（生徒発表を兼ねる）運営指導委員会

1 目的
スタ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
平成28年2月15日（月） 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 大会議室・化学教室

4 参加者（敬称略）
スターサイエンスハイスクール運営指導委員（敬称略）
大東 俊一郎（四国大学大学院経営情報学部教授）
今倉 康宏（鳴門教育大学大学院教育学研究科特任教授）
玉置 俊晃（徳島大学教育学部教授）
笠 潤平（香川大学教育学部教授）

○徳島県立城南高等学校関係者
管理職（校長・副校長・教頭・事務課長）、
教務課長、進路指導課長、理科教員、数学科・情報科教員、英語科教員、応用数理科主任、応用数理科担任、SSH事務局

○事務局関係者
中野 敏章（徳島県教育委員会学校政策課統括指導主事）
佐山 研雄（徳島県教育委員会学校政策課班長）
元山 茂樹（徳島県教育委員会学校経営支援課指導主事）
森 誠一（徳島県教育委員会学校経営支援課指導主事）

5 日程

12:40	13:00	13:10	13:45	14:00	14:45	15:00	15:50	16:00
受付	開会行事	活動報告	移動	課題研究発表	休憩	協議	閉会	

6 内容
(1) 開会行事
・ 実行委員会あいさつ
・ 県教委あいさつ
・ 学校長あいさつ
・ 委員ならびに出席者紹介
・ 日程説明

(2) 活動報告及び研究発表
① 活動報告
・ SSH諸活動報告
・ SSHアメリカ研修報告（107HR 市川・平岡）
① 課題研究発表
・ 生徒課題研究ポスター発表（208HR, 107HR, 他）

(3) 協議
○本年度の取組概要及び今後の取組方針について
はじめに、課題研究のレベル向上を図るべく、地元大学の先生方と連携して活動を行う。課題研究の部活動を通じて全国大会での入賞を目指す。これらの活動を大学入試または進路指導に活かす。
つきに、課題研究を通じて、生徒の問題発見能力や解決能力を養う。また SSHを通じて、高大連携から高大接続を目指す。ゆっくりではあるが、文系最後の先生方も含め他校での取り組みに興味・関心を持ってもらえるようになつた。

○本校 SSH の課題について
1 3年目を迎えた今、本校の課題として、教科間特に英語・数学との連携を意識している。サイエンスエンジェルスでは、課題研究で自分たちが研究した内容を英語で発表、表現する力をつけ、スターサイエンスハイスクールで研究した内容に目指す。アメリカ研修を経験したグループは ALT の先生や英語の先生と発表の仕方が見られる。これらの経験をこれから先活かせるように指導が求められる。また応用数理科の課題研究の取り組みや科学部での活動を普通科にどのようにつなげるのかを模索しているところもある。

○本校 SSH の課題について
1 3年目を迎えた今、本校の課題として、教科間特に英語・数学との連携を意識している。サイエンスエンジェルスでは、課題研究で自分たちが研究した内容を英語で発表、表現する力をつけ、スターサイエンスハイスクールで研究した内容に目指す。アメリカ研修を経験したグループは ALT の先生や英語の先生と発表の仕方が見られる。これらの経験をこれから先活かせるように指導が求められる。また応用数理科の課題研究の取り組みや科学部での活動を普通科にどのようにつなげるのかを模索しているところもある。

(4) 質疑応答

Q: 海外研修を行った後の達成度の評価などをどのように行っているのか？
A: 研修を受けた生徒の評価は今の段階では行っていないが、帰国後アメリカに興味を持ち、今後自分の活動目標になっている生徒もいる。また本校は、旅行会社任せではなく学校独自に研修カリキュラムを組んでいるので、内容には問題がない。

Q: アメリカ研修では、最先端の技術や有名大学を助けるのでもいいが、サイエンスにとられずアメリカの同級生たちとコミュニケーションを多くとったり、ホームステイなどに切り替える文化の違いなどを経験していいものではないか。

A: 現地で、最初は文化の違いに圧倒される生徒がいる。サイエンスを少なくすると SGH との違いがでなくなるため、内容を精査する必要がある。今後、アメリカ研修の内容を検討していきたい。

(5) 運営委員会より指導・助言

- ・ 1週間という限られた時間の中で、アメリカ研修で学んだ事をどのようにに継続していくか？研修に参加出来ない生徒に研修内容をどのように伝えていくのか。
- ・ アメリカ研修先を姉妹校などを結び ICT を使った交流などが出来る学校を選んだ方がいいのではないか。
- ・ 課題研究のテーマ設定の仕方や取り組み方に対してアドバイザーが必要ではないか。
- ・ 小さくてもいいから、実験で「成功体験」を多く持たせる。
- ・ 母校のネットワークを作り活用してはどうか。

平成27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	
			A(文)	AIII(文)	B(理)	AI(文)	AII(文)	AIII(文)	B(理)				
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	2	2	2		2	2
	古典A	2											
地理歴史	古典B	4		3	3	2	3	3	3	2		2	2
	世界史A	2		○		○	○	○	○	○		○	○
	世界史B	4		○	4	○	○	○	○	○		○	○
	日本史A	2		○-2		○-2	○-2	○-2	○-2	○-2		○-2	○-2
	日本史B	4		○-3	○-3	○-3	○-3	○-3	○-3	○-3		○-3	○-3
	地理A	2		○	3	○	○	○	○	○		○	○
公民	地理B	4		○	○	○	○	○	○	○		○	○
	現代社会	2	2								2		
	倫理	2					2	2					
数学	政治・経済	2				2	2						
	数学I	3	4										
	数学II	4		3	3	4	2	2	2				
	数学III	5								7			
	数学A	2	3										
	数学B	2		2	2	2							
	数学活用	2											
理科	数学演習	2					2	2					
	科学と人間生活	2											
	物理基礎	2	2										
	物理	4				○				○			
	化学基礎	2		○	○	○				○			
	化学	4		○	○	2	2			4	④		
	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	物理発展												
	化学発展						選II2		○				
	生物発展						選III2	2	2	2	2		
	地学発展						選II2	○	○				
	体育	7~8	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
芸術	保健	2	1	1	1	1					1	1	
	音楽I	2	○								○	○	
	音楽II	2		○							○	○	
	音楽III	2					選I2						
	美術I	2	○-2								○-2	○-2	
	美術II	2		○-2									
	美術III	2					選I2						
	書道I	2	○								○	○	
外国語	書道II	2		○									
	書道III	2					選I2						
	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	4	4	3			3
家庭	英語表現I	2	2								2		
	英語表現II	4		3	3	3	2	2	2	2		2	2
	家庭基礎	2	2										
情報	家庭総合	4											
	生活デザイン	4											
	社会と情報	2		2	2	2							
	情報の科学	2											
理数	科学と情報												
	コンピュータデザイン						選I2						
	フードデザイン	2~6					選I2						
	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	4
	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										2	2	○
	理数生物探究										○	○	④
Science Introduction										1			
Science English I										1			
Science English II											1		
Science English III												1	
Advanced Science													2
英語	スポーツI	2~16					選I2						
	スポーツII	2~16					選I2						
英語	時事英語	2~6					選II2						
	異文化理解	3~6					選III2						
総合的な学習の時間	3~6	1	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	
単位数計		34	34	34	34	32	32	32	32	32	35	35	34

太字は学校設定科目

3年地理歴史の選択は (AIII以外)

2年日本史B
2年地理B

2,3年 世界史A

2年世界史B
2,3年 日本史A

○は1科目選択
数字に○は選択継続

3年(AI)の選択は 選I, 選II, 選IIIの中から, それぞれ1科目ずつ選択

資料1【1年】
■ 総研がどのようにつらられるか

アンケート質問	2015年5月13日		2015年5月13日		2015年5月13日		2015年5月13日		2015年5月13日	
	回答1 人数	回答1 %	回答2 人数	回答2 %	回答3 人数	回答3 %	回答4 人数	回答4 %	回答5 人数	回答5 %
アンケート質問										
1. 研修内容への興味	28	69.0	13	32.5	1	2.5	0	0.0	0	0.0
2. 研修の期間	0	0.0	10	25.0	20	50.0	2	5.0	0	0.0
3. 研修内容の分量	0	0.0	7	17.5	27	67.5	1	2.5	0	0.0
4. 研修の難易度	0	0.0	8	20.0	30	75.0	1	2.5	0	0.0
5. 研修後の興味・関心度	2	5.0	5	12.5	20	50.0	4	10.0	1	2.5
6. 研修後の満足度	15	37.5	24	60.0	0	0.0	0	0.0	2	5.0
7. 研修後の興味・関心度	15	37.5	21	52.5	3	7.5	0	0.0	1	2.5
8. 研修後の満足度	33	82.5	7	17.5	0	0.0	0	0.0	0	0.0

資料2【1年】
■ 課題研究、研究活動とはどんなものか

アンケート質問	2015年6月9日		2015年6月9日		2015年6月9日		2015年6月9日		2015年6月9日	
	回答1 人数	回答1 %	回答2 人数	回答2 %	回答3 人数	回答3 %	回答4 人数	回答4 %	回答5 人数	回答5 %
アンケート質問										
1. 研修内容への興味	18	50.0	15	41.7	3	8.3	0	0.0	0	0.0
2. 研修の期間	2	5.6	3	8.3	14	38.9	12	33.3	5	12.5
3. 研修内容の分量	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
4. 研修の難易度	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
5. 研修後の興味・関心度	0	0.0	2	5.6	12	33.3	19	52.8	2	5.6
6. 研修後の満足度	16	44.4	17	47.2	2	5.6	1	2.8	0	0.0
7. 研修後の興味・関心度	12	33.3	16	44.4	5	13.9	3	8.3	0	0.0
8. 研修後の満足度	10	27.8	11	30.6	7	19.4	0	0.0	0	0.0

資料3【1年】
■ 生命の単位、細胞を調べる

アンケート質問	2015年8月7日		2015年8月7日		2015年8月7日		2015年8月7日		2015年8月7日	
	回答1 人数	回答1 %	回答2 人数	回答2 %	回答3 人数	回答3 %	回答4 人数	回答4 %	回答5 人数	回答5 %
アンケート質問										
1. 研修内容への興味	14	63.6	7	31.8	1	4.5	0	0.0	0	0.0
2. 研修の期間	0	0.0	5	22.7	18	72.7	0	0.0	1	4.5
3. 研修内容の分量	0	0.0	2	9.1	18	82.4	0	0.0	1	4.5
4. 研修の難易度	0	0.0	3	13.6	18	81.8	0	0.0	1	4.5
5. 研修後の興味・関心度	1	4.5	6	27.3	13	59.1	1	4.5	1	4.5
6. 研修後の満足度	1	4.5	2	9.1	16	72.7	1	4.5	1	4.5
7. 研修後の興味・関心度	3	13.6	12	54.5	1	4.5	0	0.0	1	4.5
8. 研修後の満足度	9	40.9	8	36.4	4	18.2	0	0.0	1	4.5
9. 研修後の興味・関心度	11	50.0	10	45.5	0	0.0	0	0.0	1	4.5

資料4【1年】
■ 新日鐵鋼板製鉄所 工場見学

アンケート質問	2015年8月7日		2015年8月7日		2015年8月7日		2015年8月7日		2015年8月7日	
	回答1 人数	回答1 %	回答2 人数	回答2 %	回答3 人数	回答3 %	回答4 人数	回答4 %	回答5 人数	回答5 %
アンケート質問										
1. 研修内容への興味	8	38.1	7	33.3	4	18.2	5	22.8	0	0.0
2. 研修の期間	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
3. 研修内容の分量	3	13.6	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
4. 研修の難易度	1	4.5	8	36.4	12	54.5	0	0.0	0	0.0
5. 研修後の興味・関心度	0	0.0	3	13.6	13	59.1	4	18.2	1	4.5
6. 研修後の満足度	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
7. 研修後の興味・関心度	8	38.1	6	27.3	4	18.2	3	13.6	0	0.0
8. 研修後の満足度	7	33.3	8	36.4	6	27.3	1	4.5	0	0.0

資料5【1年】
■ 鳥淵川総合調査

アンケート質問	2015年7月13日		2015年7月13日		2015年7月13日		2015年7月13日		2015年7月13日	
	回答1 人数	回答1 %	回答2 人数	回答2 %	回答3 人数	回答3 %	回答4 人数	回答4 %	回答5 人数	回答5 %
アンケート質問										
1. 研修内容への興味	30	81.1	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
2. 研修の期間	6	16.2	15	40.5	15	40.5	1	2.7	0	0.0
3. 研修内容の分量	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
4. 研修の難易度	2	5.4	5	13.5	30	81.1	0	0.0	0	0.0
5. 研修後の興味・関心度	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
6. 研修後の満足度	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
7. 研修後の興味・関心度	19	51.4	16	42.2	1	2.7	1	2.7	0	0.0
8. 研修後の満足度	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
9. 研修後の興味・関心度	15	40.5	17	45.9	4	10.8	1	2.7	0	0.0
10. 研修後の満足度	26	70.3	11	29.7	0	0.0	0	0.0	0	0.0

資料6【1年】
■ 図形の対称性と立体方巻

アンケート質問	2015年12月11日 嶋岡謙一郎		2015年12月11日 嶋岡謙一郎		2015年12月11日 嶋岡謙一郎		2015年12月11日 嶋岡謙一郎		2015年12月11日 嶋岡謙一郎	
	回答1 人数	回答1 %	回答2 人数	回答2 %	回答3 人数	回答3 %	回答4 人数	回答4 %	回答5 人数	回答5 %
アンケート質問										
1. 研修内容への興味	17	43.8	15	38.5	6	15.4	2	5.0	0	0.0
2. 研修の期間	3	7.7	1	2.6	24	61.5	10	26.6	1	2.6
3. 研修内容の分量	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
4. 研修の難易度	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
5. 研修後の興味・関心度	1	2.6	5	12.8	23	59.0	8	20.5	2	5.1
6. 研修後の満足度	8	20.5	21	53.8	7	17.9	2	5.1	1	2.6
7. 研修後の興味・関心度	7	17.9	20	51.3	8	20.5	3	7.7	1	2.6
8. 研修後の満足度	9	23.1	18	46.2	12	30.8	0	0.0	0	0.0

資料7【1年】
■ 研究者の研究倫理について

アンケート質問	2015年12月12日 香川大大学院 芝岡平輔		2015年12月12日 香川大大学院 芝岡平輔		2015年12月12日 香川大大学院 芝岡平輔		2015年12月12日 香川大大学院 芝岡平輔		2015年12月12日 香川大大学院 芝岡平輔	
	回答1 人数	回答1 %	回答2 人数	回答2 %	回答3 人数	回答3 %	回答4 人数	回答4 %	回答5 人数	回答5 %
アンケート質問										
1. 研修内容への興味	21	53.8	15	38.3	3	7.7	2	5.1	2	5.1
2. 研修の期間	1	2.6	1	2.6	1	2.6	1	2.6	0	0.0
3. 研修内容の分量	0	0.0	2	5.1	28	71.8	7	17.9	2	5.1
4. 研修の難易度	0	0.0	4	10.3	32	82.0	0	0.0	2	5.1
5. 研修後の興味・関心度	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
6. 研修後の満足度	2	5.1	8	20.5	28	66.7	2	5.1	1	2.6
7. 研修後の興味・関心度	13	48.7	16	59.3	5	12.8	0	0.0	0	0.0
8. 研修後の満足度	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
9. 研修後の興味・関心度	9	23.1	22	56.4	7	17.9	0	0.0	1	2.6
10. 研修後の満足度	13	33.3	21	53.8	4	10.3	0	0.0	1	2.6

資料8【1年】
■ Science Introductionに関するアンケート 平成27年度

アンケート質問	平成27年度		平成27年度		平成27年度		平成27年度		平成27年度	
	回答1 人数	回答1 %	回答2 人数	回答2 %	回答3 人数	回答3 %	回答4 人数	回答4 %	回答5 人数	回答5 %
アンケート質問										
1. 研修内容への興味	19	47.5	11	27.5	8	20.0	1	2.5	2	5.0
2. 研修の期間	28	65.0	12	30.0	10	25.0	4	10.0	0	0.0
3. 研修内容の分量	11	27.5	23	57.5	3	7.5	2	5.0	1	2.5
4. 研修の難易度	18	47.5	11	27.5	7	17.5	1	2.5	2	5.0
5. 研修後の興味・関心度	12	30.0	19	47.5	8	20.0	0	0.0	1	2.5
6. 研修後の満足度	14	35.0	16	40.0	9	22.5	0	0.0	1	2.5
7. 研修後の興味・関心度	10	25.0	13	32.5	12	30.0	2	5.0	3	7.5
8. 研修後の満足度	10	25.0	11	27.5	8	20.0	6	15.0	5	12.5
9. 研修後の興味・関心度	12	30.0	19	47.5	6	15.0	2	5.0	1	2.5

資料17(2年)

アンケート項目	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	
	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%
1. 講師の内訳について感想	22	57.5	8	20.0	11	27.5	0	15.0	4	10.0	-	-	-	-	-	-	-	-
2. 講師の質	0	0.0	200	100.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
3. 授業の内容	17	42.5	4	10.0	33	82.5	10	25.0	15	37.5	-	-	-	-	-	-	-	-
4. 授業の進め方	6	15.0	20	50.0	15	37.5	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
5. 授業の面白さ	20	50.0	22	55.0	17	42.5	16	40.0	20	50.0	-	-	-	-	-	-	-	-
6. 授業の難しさ	10	25.0	21	52.5	8	20.0	1	2.5	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
7. 授業の長さ	4	10.0	17	42.5	0	0.0	0	0.0	20	50.0	-	-	-	-	-	-	-	-
8. 授業のペース	4	10.0	17	42.5	0	0.0	0	0.0	20	50.0	-	-	-	-	-	-	-	-
9. 授業の面白さ	4	10.0	17	42.5	0	0.0	0	0.0	20	50.0	-	-	-	-	-	-	-	-
10. 授業の長さ	4	10.0	17	42.5	0	0.0	0	0.0	20	50.0	-	-	-	-	-	-	-	-

資料2(3年)

アンケート項目	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	
	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%
1. 講師の内訳について感想	7	17.5	19	48.7	8	20.5	1	2.6	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
2. 講師の質	18	46.2	7	17.5	29	64.1	18	46.2	15	38.5	9	22.8	5	12.8	3	7.7	-	-
3. 授業の内容	10	25.6	9	23.1	10	25.6	11	28.2	14	35.9	0	0.0	2	5.1	0	0.0	-	-
4. 授業の進め方	14	35.9	19	48.7	3	7.7	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
5. 授業の面白さ	14	35.9	16	41.0	4	10.3	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
6. 授業の長さ	14	35.9	11	28.2	8	20.5	1	2.6	2	5.1	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
7. 授業のペース	7	17.5	9	23.1	16	41.0	2	5.1	2	5.1	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
8. 授業の面白さ	7	17.5	12	30.8	13	33.3	2	5.1	2	5.1	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
9. 授業の長さ	7	17.5	12	30.8	13	33.3	2	5.1	2	5.1	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0

資料18(2年)

アンケート項目	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	
	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%
1. 授業の進め方	10	25.6	15	38.5	12	30.8	2	5.1	2	5.1	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
2. 科学英語の授業内容(複数回答可)	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
3. SE II で学んだこと(複数回答可)	2	5.1	26	66.7	21	53.8	1	2.6	0	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-
4. 授業の面白さ	6	15.4	17	43.6	17	43.6	2	5.1	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
5. 授業の長さ	8	20.5	14	35.9	8	20.5	2	5.1	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
6. 授業のペース	3	7.7	19	48.7	9	23.1	2	5.1	1	2.6	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
7. 授業の面白さ	1	2.6	9	23.1	10	25.6	6	15.4	2	5.1	2	5.1	2	5.1	0	0.0	0	0.0
8. 授業の長さ	8	20.5	17	43.6	11	28.2	4	10.3	1	2.6	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
9. 授業のペース	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0

資料19(203年)

アンケート項目	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	
	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%
1. 講師の内訳について感想	17	42.5	16	40.0	4	10.0	2	5.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
2. 講師の質	4	10.0	29	72.5	5	12.5	2	5.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
3. 授業の内容	9	22.5	19	47.5	9	22.5	3	7.5	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
4. 授業の進め方	7	17.5	22	55.0	9	22.5	1	2.5	1	2.5	2	5.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
5. 授業の面白さ	10	25.0	18	45.0	9	22.5	2	5.0	1	2.5	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
6. 授業の長さ	5	12.5	13	32.5	14	35.0	4	10.0	4	10.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
7. 授業のペース	4	10.0	14	35.0	13	32.5	1	2.5	2	5.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
8. 授業の面白さ	4	10.0	14	35.0	13	32.5	1	2.5	2	5.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
9. 授業の長さ	4	10.0	14	35.0	13	32.5	1	2.5	2	5.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0

資料20(3年)

アンケート項目	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	
	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%
1. 講師の内訳について感想	6	15.4	7	17.5	12	30.8	11	28.2	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
2. 講師の質	18	46.2	14	35.9	3	7.7	0	0.0	1	2.6	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
3. 授業の内容	17	43.6	4	10.3	3	7.7	13	33.3	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
4. 授業の進め方	9	23.1	23	59.0	3	7.7	1	2.6	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
5. 授業の面白さ	15	38.5	15	38.5	5	12.8	1	2.6	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
6. 授業の長さ	6	15.4	22	56.4	7	17.5	1	2.6	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
7. 授業のペース	11	28.2	21	53.8	4	10.3	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
8. 授業の面白さ	5	12.8	10	25.6	15	38.5	4	10.3	2	5.1	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
9. 授業の長さ	7	17.5	8	20.6	15	38.5	3	7.7	3	7.7	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0

資料21(203年)

アンケート項目	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	
	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%
1. 講師の内訳について感想	6	15.4	7	17.5	12	30.8	11	28.2	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
2. 講師の質	18	46.2	14	35.9	3	7.7	0	0.0	1	2.6	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
3. 授業の内容	17	43.6	4	10.3	3	7.7	13	33.3	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
4. 授業の進め方	9	23.1	23	59.0	3	7.7	1	2.6	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
5. 授業の面白さ	15	38.5	15	38.5	5	12.8	1	2.6	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
6. 授業の長さ	6	15.4	22	56.4	7	17.5	1	2.6	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
7. 授業のペース	11	28.2	21	53.8	4	10.3	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
8. 授業の面白さ	5	12.8	10	25.6	15	38.5	4	10.3	2	5.1	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
9. 授業の長さ	7	17.5	8	20.6	15	38.5	3	7.7	3	7.7	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0

■応用数理科(SSH)に関するアンケート 平成27年度

アンケート質問	アンケート回答										人数														
	回答1 人数	回答2 人数	回答3 人数	回答4 人数	回答5 人数	回答6 人数	回答7 人数	回答8 人数	回答9 人数	回答A 人数	回答B 人数	回答C 人数	回答D 人数	回答E 人数	回答F 人数	回答G 人数	回答H 人数	回答I 人数	回答J 人数						
1 応用数理科に希望した理由【複数回答可】	23	575	8	200	11	275	6	150	4	100	4	100	1	25	0	0	0	0	0	6	150	375			
2 【複数回答可】	19	450	16	400	11	275	6	150	7	175	9	225	5	125	7	175	4	100	0	0	0	0	-		
3 理科は好きですか	22	550	0	225	7	175	1	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	775		
4 実験や観察は好きですか	21	925	10	250	4	100	2	50	1	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	775		
5 数学は好きですか	19	325	12	300	10	250	2	50	2	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	625		
6 英語は好きですか	19	400	0	0	15	225	5	125	2	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	525		
7 高大連携事業について(満足度)	13	325	17	425	6	150	1	25	1	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	750		
8 SSHの授業や活動が苦勞していること何	10	250	9	225	21	525	5	125	6	150	7	175	4	100	0	0	0	0	0	0	0	1	25	475	
9 先端科学技術に対する興味・関心	14	350	17	425	4	100	2	50	2	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	775		
10 現在の進路希望は何	7	175	10	250	1	25	5	125	7	175	4	100	2	50	3	75	0	0	0	0	1	25	0	7.5	425
11 SSH以外の専攻は	10	250	9	225	8	200	5	125	6	150	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	475	
12 (意図)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

■SSHに関するアンケート 平成27年度

アンケート質問	アンケート回答										人数												
	回答1 人数	回答2 人数	回答3 人数	回答4 人数	回答5 人数	回答6 人数	回答7 人数	回答8 人数	回答9 人数	回答A 人数	回答B 人数	回答C 人数	回答D 人数	回答E 人数	回答F 人数	回答G 人数	回答H 人数	回答I 人数	回答J 人数				
21 SSH活動でよかったと思うもの	8	200	12	300	5	125	15	375	10	250	5	125	18	450	18	450	2	50	0	0	0	0	500
22 【複数回答可】	13	325	16	400	8	200	7	175	20	500	3	75	6	150	1	25	0	0	0	0	0	0	-
23 SSH活動全般に対しての感想	13	325	13	325	6	150	2	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	650

■SSH(3年用)に関するアンケート 平成27年度

アンケート質問	アンケート回答										人数												
	回答1 人数	回答2 人数	回答3 人数	回答4 人数	回答5 人数	回答6 人数	回答7 人数	回答8 人数	回答9 人数	回答A 人数	回答B 人数	回答C 人数	回答D 人数	回答E 人数	回答F 人数	回答G 人数	回答H 人数	回答I 人数	回答J 人数				
20 3年間のSSHの授業や活動の感想	15	385	17	436	2	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	821	
21 【複数回答可】	14	359	12	308	5	128	26	667	12	308	23	590	25	641	21	538	9	231	-	-	-	-	667
22 SSHの授業や活動で苦勞していること何	7	179	9	231	17	436	13	333	8	205	8	205	1	26	3	77	7	179	2	51	410	-	-
23 SSHにより理科が好き(得意)になったか	10	256	12	308	11	282	1	26	1	26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	564
24 SSHにより理科が好き(得意)になったか	6	154	14	359	11	282	4	103	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	308
25 SSHにより理科や数学に対する興味・関心	10	256	16	410	8	205	0	0	1	26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	513
26 SSHにより理科や数学の理解を深める	10	256	17	436	8	205	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	667
27 SSHにより研究方法や技能の習得	10	256	17	436	8	205	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	692
28 科学的な力・科学的問題解決の力	8	205	17	436	10	256	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	641
29 先端科学技術に対する興味・関心	10	256	16	410	9	231	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	667
30 レポート作成能力	8	205	18	462	9	231	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	667
31 プレゼンテーション能力	16	410	17	436	2	51	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	846
32 情報選択の参考	6	154	17	436	10	256	2	51	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	590
33 情報選択の参考	12	308	12	308	8	205	2	51	1	26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	615
34 同僚・科学(工学)・数学(医学)も習得し研究する	7	179	15	385	10	256	1	26	2	51	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	564
35 SSHをより充実したものにするには(意見)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

■アメリカ研修

1年生34名

2015/3/15～2015/3/20

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+2	
		人数	%	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 2.まあまあ満足 3.やや不満 4.大変不満	31	91.2	3	8.8	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
2 研修内容に興味	1.大変持てた 2.まあまあ持てた 3.あまり持てなかった 4.全く持てなかった	30	88.2	4	11.8	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
3 食事に対する満足度	1.大変満足 2.まあまあ満足 3.やや不満 4.大変不満	6	17.6	23	67.6	4	11.8	1	2.9	0	0.0	0	0.0
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	9	26.5	24	70.6	1	2.9	0	0.0	0	0.0	0	0.0
5 研修での疲労度	1.大変疲れた 2.やや疲れた 3.あまり疲れなかった 4.全く疲れなかった	8	23.5	20	58.8	6	17.6	0	0.0	0	0.0	0	0.0
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	6	17.6	11	32.4	17	50.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
8a NASAエイムズ研究センター研修<内容に対する興味>	1.大変持てた 2.まあまあ持てた 3.あまり持てなかった 4.全く持てなかった	9	26.5	19	55.9	6	17.6	0	0.0	0	0.0	0	0.0
8b NASAエイムズ研究センター研修<内容の理解度>	1.よく理解できた 2.まあまあ理解できた 3.あまり理解できなかった 4.全く理解できなかった	3	8.8	25	73.5	6	17.6	0	0.0	0	0.0	0	0.0
8c NASAエイムズ研究センター研修<分量について>	1.少ない 2.やや少ない 3.ちょうどよい 4.やや多い 5.多い	3	8.8	4	11.8	24	70.6	3	8.8	0	0.0	0	0.0
8d NASAエイムズ研究センター研修<宇宙や宇宙開発についての興味・関心>	1.大変大きくなった 2.少し大きくなった 3.あまりならなかった 4.全くならなかった	4	11.8	24	70.6	6	17.6	0	0.0	0	0.0	0	0.0
9a スタanford大学Dr.Dunham<内容に対する興味>	1.大変持てた 2.まあまあ持てた 3.あまり持てなかった 4.全く持てなかった	17	50.0	14	41.2	3	8.8	0	0.0	0	0.0	0	0.0
9b スタanford大学Dr.Dunham<内容の理解度>	1.よく理解できた 2.まあまあ理解できた 3.あまり理解できなかった 4.全く理解できなかった	10	29.4	20	58.8	4	11.8	0	0.0	0	0.0	0	0.0
9c スタanford大学Dr.Dunham<分量について>	1.少ない 2.やや少ない 3.ちょうどよい 4.やや多い 5.多い	1	2.9	0	0.0	32	94.1	1	2.9	0	0.0	0	0.0
9d スタanford大学Dr.Dunham<スタanford大学で学びたい気持ち>	1.大変大きくなった 2.少し大きくなった 3.あまりならなかった 4.全くならなかった	7	20.6	19	55.9	8	23.5	0	0.0	0	0.0	0	0.0
10a スタanford大学伊佐山氏<内容に対する興味>	1.大変持てた 2.まあまあ持てた 3.あまり持てなかった 4.全く持てなかった	23	67.6	10	29.4	1	2.9	0	0.0	0	0.0	0	0.0
10b スタanford大学伊佐山氏<内容の理解度>	1.よく理解できた 2.まあまあ理解できた 3.あまり理解できなかった 4.全く理解できなかった	23	67.6	9	26.5	2	5.9	0	0.0	0	0.0	0	0.0
10c スタanford大学伊佐山氏<分量について>	1.少ない 2.やや少ない 3.ちょうどよい 4.やや多い 5.多い	1	2.9	3	8.8	29	85.3	1	2.9	0	0.0	0	0.0
10d スタanford大学伊佐山氏<国外で活躍したいという気持ち>	1.大変大きくなった 2.少し大きくなった 3.あまりならなかった 4.全くならなかった	11	32.4	16	47.1	5	14.7	1	2.9	0	0.0	0	0.0
11a UCバークレーでの研修<内容に対する興味>	1.大変持てた 2.まあまあ持てた 3.あまり持てなかった 4.全く持てなかった	6	17.6	17	50.0	10	29.4	1	2.9	0	0.0	0	0.0
11b UCバークレーでの研修<内容の理解度>	1.よく理解できた 2.まあまあ理解できた 3.あまり理解できなかった 4.全く理解できなかった	3	8.8	9	26.5	15	44.1	7	20.6	0	0.0	0	0.0
11c UCバークレーでの研修<分量について>	1.少ない 2.やや少ない 3.ちょうどよい 4.やや多い 5.多い	1	2.9	1	2.9	26	76.5	5	14.7	1	2.9	0	0.0
11d 大学研修(UCバークレー)<UCバークレーで学びたい気持ち>	1.大変大きくなった 2.少し大きくなった 3.あまりならなかった 4.全くならなかった	5	14.7	19	55.9	8	23.5	0	0.0	0	0.0	0	0.0
12a Sacerd Heart Cathedral Preparatoryでの交流<内容に対する興味>	1.大変持てた 2.まあまあ持てた 3.あまり持てなかった 4.全く持てなかった	24	70.6	9	26.5	1	2.9	0	0.0	0	0.0	0	0.0
12b Sacerd Heart Cathedral Preparatoryでの交流<内容の理解度>	1.よく理解できた 2.まあまあ理解できた 3.あまり理解できなかった 4.全く理解できなかった	14	41.2	16	47.1	2	5.9	2	5.9	0	0.0	0	0.0
12c Sacerd Heart Cathedral Preparatoryでの交流<分量について>	1.少ない 2.やや少ない 3.ちょうどよい 4.やや多い 5.多い	9	26.5	7	20.6	16	47.1	2	5.9	0	0.0	0	0.0
12d Sacerd Heart Cathedral Preparatoryでの交流<外国人と交流したいという気持ち>	1.大変大きくなった 2.少し大きくなった 3.あまりならなかった 4.全くならなかった	22	64.7	9	26.5	3	8.8	0	0.0	0	0.0	0	0.0
13a Carifornia Academy of Scienceでの研修<内容に対する興味>	1.大変持てた 2.まあまあ持てた 3.あまり持てなかった 4.全く持てなかった	18	52.9	13	38.2	3	8.8	0	0.0	0	0.0	0	0.0
13b Carifornia Academy of Scienceでの研修<内容の理解度>	1.よく理解できた 2.まあまあ理解できた 3.あまり理解できなかった 4.全く理解できなかった	12	35.3	19	55.9	2	5.9	1	2.9	0	0.0	0	0.0
13c Carifornia Academy of Scienceでの研修<分量について>	1.少ない 2.やや少ない 3.ちょうどよい 4.やや多い 5.多い	4	11.8	6	17.6	21	61.8	3	8.8	0	0.0	0	0.0
13d Carifornia Academy of Scienceでの研修<展示内容に関心>	1.大変大きくなった 2.少し大きくなった 3.あまりならなかった 4.全くならなかった	17	50.0	15	44.1	2	5.9	0	0.0	0	0.0	0	0.0
14a ヨセミテ国立公園での研修<内容に対する興味>	1.大変持てた 2.まあまあ持てた 3.あまり持てなかった 4.全く持てなかった	29	85.3	5	14.7	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
14b ヨセミテ国立公園での研修<内容の理解度>	1.よく理解できた 2.まあまあ理解できた 3.あまり理解できなかった 4.全く理解できなかった	15	44.1	19	55.9	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
14c ヨセミテ国立公園での研修<研修日程(現地時間)について>	1.少ない 2.やや少ない 3.ちょうどよい 4.やや多い 5.多い	5	14.7	11	32.4	18	52.9	0	0.0	0	0.0	0	0.0
14d ヨセミテ国立公園<自然環境や環境保護についての興味・関心>	1.大変大きくなった 2.少し大きくなった 3.あまりならなかった 4.全くならなかった	18	52.9	15	44.1	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
15a 月曜日放課後の事前研修<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	9	26.5	22	64.7	3	8.8	0	0.0	0	0.0	0	0.0
15b 月曜日放課後の事前研修<分量について>	1.少ない 2.やや少ない 3.ちょうどよい 4.やや多い 5.多い	2	5.9	4	11.8	26	76.5	2	5.9	0	0.0	0	0.0
15c 月曜日放課後の事前研修について<興味・関心>	1.大変大きくなった 2.少し大きくなった 3.あまりならなかった 4.全くならなかった	13	38.2	19	55.9	2	5.9	0	0.0	0	0.0	0	0.0
16a 英語発表事前研修<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	19	55.9	13	38.2	2	5.9	0	0.0	0	0.0	0	0.0
16b 英語発表事前研修<分量について>	1.少ない 2.やや少ない 3.ちょうどよい 4.やや多い 5.多い	2	5.9	5	14.7	27	79.4	0	0.0	0	0.0	0	0.0
16c 英語発表事前研修<プレゼンの自信>	1.大変大きくなった 2.少し大きくなった 3.あまりならなかった 4.全くならなかった	5	14.7	27	79.4	2	5.9	0	0.0	0	0.0	0	0.0
17 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 2.少し大きくなった 3.あまりならなかった 4.全くならなかった	11	32.4	20	58.8	3	8.8	0	0.0	0	0.0	0	0.0
18 研修の結果、理数科目に対する学習意欲	1.大変大きくなった 2.少し大きくなった 3.あまりならなかった 4.全くならなかった	9	26.5	24	70.6	1	2.9	0	0.0	0	0.0	0	0.0
19 研修の結果、英語(英会話を含む)についての興味・関心	1.大変大きくなった 2.少し大きくなった 3.あまりならなかった 4.全くならなかった	24	70.6	9	26.5	1	2.9	0	0.0	0	0.0	0	0.0
20 研修の結果、英語(英会話を含む)に対する学習意欲	1.大変大きくなった 2.少し大きくなった 3.あまりならなかった 4.全くならなかった	22	64.7	11	32.4	1	2.9	0	0.0	0	0.0	0	0.0
21 今回の研修は将来の進路を考える上で、参考になったか	1.大変なった 2.少しなった 3.あまりならなかった 4.全くならなかった	20	58.8	13	38.2	1	2.9	0	0.0	0	0.0	0	0.0

ムカデ研究など最優秀



生徒たちの作品の内容をチェックする審査委員（板野町で）

学生科学賞 県審査

5点、中央審査へ

優秀14点
入賞9点

第99回日本学生科学賞の県審査（県教委後援）が4日、板野町の県立総合教育センターで開かれた。応募のあった「中学校の部」11点と「高校の部」37点から、中学校で2点、高校で3点が最優秀賞（知事賞）を受賞。優秀賞（県教育長賞）には中学、高校の各7点、入賞には中学2点、高校7点が選ばれた。最優秀賞を受賞した5点は県代表として、14、15日に東京都内で開かれる中央予備審査に進む。

生物、化学、物理などの各分野で応募があり、審査委員8人が①発想、創意、工夫②研究計画や方法③まとめ方④の3項目を各10点ずつ、30点満点で審査した。

審査結果（敬称略）
 ◇最優秀 ◇
 ◇中学▽「タンゴマンの交換性転回反応の研究」県立富岡東 福田龍平ら3人▽「飲料容器の水運出す研究」同 原陸斗
 ◇高校▽「大歩危の茶はなぜ飲みやすいのか？」池田 大島

審査委員
 ◇委員長 武田清・鴨門教育大大学院学校教育研究科教授
 ◇委員 細川威典・阿南市立羽ノ浦中学校長▽井上薫・徳島市立高校長▽元山茂樹・県立総合教育センター学校経営支援課長▽平田義明・同課指導主事▽森誠一・同▽福田幸司・同センター教職員研修指導主事
 △藤田桂子・読売新聞徳島支局長（順不同）

講評 基本姿勢 身に付けている

まとまりの良い作品が多かった。中学、高校とも、上位に選ばれた作品は観察するだけでなく、モデル化したり、身の回りの疑問を定量的に分析したりしており、自然科学を理解する上で大切な姿勢を身に付けていることが垣間見られた。高校では試行錯誤を重ね、理論を応用に結びつけた完成度の高い作品もあった。全体を通して、気になっ

たことが2点ある。一つ目は、タイトルを見ただけで内容が具体的に分かるようにすれば、限られた審査の時間内でも理解されやすくなる。二つ目は、研究目的をはっきりとさせること。目的に合った結論を得た作品が、高い評価を受けた。次のチャレンジの際には、以上の2点を注意してほしい。（審査委員会）

主催 読売新聞社
 共催 全日本科学教育振興委員会、国立研究開発法人科学技術振興機構
 後援 内閣府、文部科学省、環境省、特許庁
 協賛 旭化成

審査結果（敬称略）
 ◇最優秀 ◇
 ◇中学▽「上板の土調査II」上板町立上板 高田紗波ら3人▽「組合の水質と付着藻類の関係」三好市立東祖谷 板場朝ら3人▽「エンゼルフォルムが考えたこと」上板町立上板 大和愛美▽「探ろう！身近な木」木紀世美
 ◇高校▽「広石谷川に生息するコケ類および藻類と重金属の成物」富岡東 岩野ひかるら5人

◇入賞 ◇
 ◇中学▽「和と益糖」について
 の研究 上板町立上板 高田菜菜ら2人▽「木のお茶作り」同 飯田千子

△「還元型ビタミンCの抗酸化作用について」脇町 木村有希ら4人▽「ソフトテニスボールの回転運動」城南 朝倉大智ら4人
 △「遷元型ビタミンCの抗酸化作用について」脇町 木村有希ら4人▽「ソフトテニスボールの回転運動」城南 朝倉大智ら4人

△「遷元型ビタミンCの抗酸化作用について」脇町 木村有希ら4人▽「ソフトテニスボールの回転運動」城南 朝倉大智ら4人

△「遷元型ビタミンCの抗酸化作用について」脇町 木村有希ら4人▽「ソフトテニスボールの回転運動」城南 朝倉大智ら4人

読売新聞 '15・11・5

学生科学賞県審査 最優秀作品紹介 高校の部

「レーザー雨量計MARKII」

県立城南高3年
 「はっせー1味」

嶋田 大地さん(18)

府殿 峻冬さん(18)

西本 允郁さん(18)

長谷原康介さん(18)



（左から）嶋田さん、府殿さん、西本さん、長谷原さん

ザー雨量計は、光を検出する「フォトダイオード」に向けて緑色のレーザー光を放つて雨量を測定する。雨が降ると、レーザー光はフォトダイオードに到達するまでに雨粒にぶつかって弱まるため、雨量が増えれば増えるほど、検出される光が弱くなると思った。実験では、4人がそろわないと難しいものもあり、土曜や部活動の後に日程を合わせて研究を重ねた。嶋田さんは「苦労が生じるという問題があった。試行錯誤の末、レーザー光が通るだけの小さな穴を空けた。ペットボトルのキヤップをフォトダイオードにかぶせ、さらに緑色の波長だけを通すフィルターを重ねることで余分な光を遮る。」

読売新聞 '15・12・24

命名おめでとう！命名団体から喜びの声

徳島県立 城南高等学校 科学部 (徳島県徳島市)



「みんながこの星のことを自分たちの付けた名前と呼んでくれると思うとうれしい」「一生の思い出になる出来事」「天文学の歴史に母校の名前を刻むことができよかった」と喜ぶ生徒たち。

徳島から比較的に見やすく、肉眼または双眼鏡で観望でき、ポルックスやフォーマルハウトほど有名でない恒星、そして日本の天文台による惑星発見ということで、いるか座18番星を選びました。最初はふるさとを象徴する地名の「眉山(Bizan)」や「吉野川(Yoshinogawa)」、ふるさとの特産品の「すだち(Sudachi)」などを考えましたが、これらは既に小惑星の名前に用いられていたため、世界へのアピールも考えギリシャ神話にちなんだ名前を考えることにしました。調べたところ、いるか座にまつわる神話の主人公であるアリオンの名前が天体名としてまだ使われていませんでした。そこで惑星にはArion、主星には、いるかとアリオンを結びつけた音楽にちなみラテン語のMusicaを提案しました。

月刊星ナビ 4月号 P.57「今月の視天」より



「星は、季節ごとに表情が変わるところが好き。たまに流れ星を見るとテンションが上がる」。城南高校2年で科学部地学班の吉原克哉さん(17)。今年、国際天文学連合が初めて公募した太陽系外の惑星系の名前を提案し、星の名付け親になった。部を代表し、いるか座の18番星とその惑星の名前に「Musica」と「Arion」を応募した。19の惑星系

星に名前 公募で輝く

「星は、季節ごとに表情が変わるところが好き。たまに流れ星を見るとテンションが上がる」。城南高校2年で科学部地学班の吉原克哉さん(17)。今年、国際天文学連合が初めて公募した太陽系外の惑星系の名前を提案し、星の名付け親になった。部を代表し、いるか座の18番星とその惑星の名前に「Musica」と「Arion」を応募した。19の惑星系

「はじめは徳島らしい「阿波踊り」や「すだち」を取り入れようと考えた。しかし、海外でも呼びやすいよう、いるか座の由来になったギリシャ神話を題材にした。アリオンは主人公の名。ラテン語で音楽を意味するムジカは、アリオンを救った音楽好きのイルカにちなむ。

小学生のころ、姉に星の名前を覚えてもらい、夜空が好きになった。「将来は税理士になりたい。星の観測は趣味として続けます」(鈴木智之)

朝日新聞 '15. 12. 27

国際天文学連合が名称公募

国際天文学連合(IAU、本部パリ)が世界中から名前を公募していた太陽系外の恒星と惑星に、城南高校科学部が提案した名称が付けられた。国立天文台が15日、発表した。

命名されたのは「いるか座」の18番星で、IAUがインターネットで名前を募っていた30以上の星の一つ。日本からは主に真夏の午後10時ごろ、

城南高が2天体命名

恒星「ムジカ」■惑星「アリオン」

ほぼ真上に観測される。城南高の提案通り、恒星「Musica(ムジカ)」、その周りを回るの付けた名前と呼んでく惑星が「Arion(アリオン)」に決まった。と喜んでる。

公募を知った城南高校 岡山天体物理観測所 学部の地学班が6月に応募していた。ムジカはラテン語で音楽のこと。アリオンはギリシャ神話に登場する音楽の天才。海賊に襲われ、死を覚悟し「アマテラス」などを奏でながら歌採用された。

「うと、聴きほれたイルカたちに救い出された」との物語にちなむ。


地学班で2年生の吉原克哉君(17)は「みんながこの星のことを自分たちの付けた名前と呼んでくれると思うとうれしい」と喜んでいる。

岡山天体物理観測所 学部の地学班が6月に応募していた。ムジカはラテン語で音楽のこと。アリオンはギリシャ神話に登場する音楽の天才。海賊に襲われ、死を覚悟し「アマテラス」などを奏でながら歌採用された。

徳島新聞 '15. 12. 16

発行年月日 平成28年3月18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

The background is a vibrant green gradient. It is filled with numerous semi-transparent hexagons in various shades of green and yellow. Some hexagons are solid, while others are outlined. There are also soft, out-of-focus circular bokeh lights scattered throughout, creating a sense of depth and movement. The overall aesthetic is clean, modern, and scientific.

Super Science High School