

平成25年度指定

スーパーサイエンスハイスクール

研究開発実施報告書

(第5年次)



平成30年3月

愛媛県立宇和島東高等学校

# 巻 頭 言

校長 野村 和弘

本校は平成25年度からSSHに指定され、研究開発課題として「リージョナルサイエンス (Regional Science) ～地域からの挑戦～」を掲げて様々な取組を行ってきましたが、いよいよ5年目、最終年となりました。

平成18年度から平成24年度までの7年間、毎年、国立研究開発法人科学技術振興機構からサイエンスパートナーシッププロジェクト事業に採択され、愛媛大学からの御支援・御協力を得て、生徒の高度な体験的問題解決学習等に取り組んだ経験があったことが、SSH事業初年度からのスムーズな滑り出しと年を追うごとの取組の広がりや深まりにつながりました。グループで行った課題研究や大学等で最先端科学に触れた研修、海外研修、地域の児童生徒を対象とした講座で、本校生徒は我々の予想や期待を上回る成長を見せてくれています。そのことはこの上ない喜びであり、教員の指導力の向上も加わって本校の「学校力」は確実に高まりました。

本校第1期SSH事業の柱は、地域教材を生かした課題研究でした。第1学年理数科・普通科生徒全員が課題研究を行った「RSⅠ」では、理科や数学だけでなく、国語、地歴公民、保健体育、芸術、英語、家庭などの教員が指導に当たりました。生徒は地域の自然や産業、文化について調査する中で疑問や課題を見つけ、先行研究を確認した上で仮説を立て、研究を進めました。研究方法を考え、実行し、得られた結果を分析して考察するまでの道のりは大きな困難を伴い、迷いや挫折も当然あります。しかし、同じグループの友達と議論し、助け合い、補い合い、本校教員や大学等の専門家からのアドバイスを受けて論理的で分かりやすい文章にすることを学び、その成果を発表したときに得られる充実感や喜びは格別のものであります。これら一連のもの、すべて含めて「研究」なのでしょう。

第2学年理数科と普通科理系の生徒を対象とした「RSⅡ」では、新たなテーマで研究する者もいれば、継続研究を行う者もいますが、いずれにしても前年度の取組が生き、より適切な結果解析、より鋭い考察ができるようになります。この「RSⅠ」と「RSⅡ」で研究活動に興味を持ち、科学系部活動へ入部する生徒の数が大きく増えました。本校には、物理部、化学部、生物部、地学部、数学部の5つの科学系部活動がありますが、これは県内で最多です。今年度、総部員数は70名を超え、SSH採択前の約3.5倍となっています。また、授業や部活動で行った課題研究の論文やポスターは各種コンテストに応募され、その数は約17倍にもなっています。それに伴い、全国級の入賞数も大きく伸びています。さらに、研究成果を生かした四年制大学の推薦入試やAO入試への出願者数・合格者数も増えています。

地域から出て行つての研修は、生徒の将来に向けたモチベーションを高め、グローバルな見方や考え方を育成することにつながっています。愛媛大学での実験講座や関東科学体験研修では、大学の研究室で高校のレベルを超えた実験をしたり、これからの時代を中心となる研究テーマであるAIやiPS細胞についての講義を受けたりしましたが、地元では得られないワクワク感を生徒は感じたのではないかと思います。これらの研修の中で、多くの卒業生が関わってくれていることはとてもうれしいことであり、生徒にとってはすばらしいロールモデルとの出会いとなっています。大学進学後は自分も同様の役割を果たしたいと思った生徒は、少なくなかったと思います。

日本を飛び出して行つた海外研修では、施設見学や事前に用意したものの発表は最小限にとどめ、緊張感のある議論や共同実験をメインとしました。入念な事前指導と事後指導を行つたことで、大きな成果が得られていることが生徒の感想から見て取れます。

生徒が成長し、「学校力」が高まり、地域及び県下における本校の役割がますます大きくなったSSH事業での各種取組ですが、当然、改善点もあります。その改善点を解決しつつ、さらに大きな研究開発課題を掲げて第2期採択を目指し、そして、採択後のスムーズな滑り出しに向けて、現在、努力を重ねているところです。

最後になりましたが、この5年間、本校SSH事業に対して御指導、御協力いただきました皆様に心より感謝申し上げます、御挨拶とさせていただきます。

## 目 次

巻頭言	1
目次	2
①平成29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) 別紙様式1-1	3
②平成29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 別紙様式2-1	7
序章 5年間を通じた取組の概要	16
第1章 ③実施報告書(本文)	22
I 研究開発の課題	22
II 研究開発の経緯	25
III 研究開発の内容	27
III-I 学校設定科目	27
(1) 学校設定教科「スーパーサイエンス」学校設定科目「リージョナルサイエンスI(RS I)」	27
ア 教育課程編成上の位置付け	
イ 出張講義	
ウ 課題研究の活動概要(情報講座も含む)	
(2) 学校設定教科「スーパーサイエンス」学校設定科目「リージョナルサイエンスII(RS II)」	30
ア 教育課程編成上の位置付け	
イ 出張講義「科学実験入門」	
ウ 課題研究の活動概要	
(3) 学校設定教科「スーパーサイエンス」学校設定科目「リージョナルサイエンス探究I(RS探究I)」	32
ア 教育課程編成上の位置付け	
イ 生命倫理講座	
ウ 科学英語講座「SS英語」	
エ 数学探究講座「SS数学」	
(4) 学校設定教科「スーパーサイエンス」学校設定科目「リージョナルサイエンス探究II(RS探究II)」	35
ア 教育課程編成上の位置付け	
イ 科学英語講座「SS英語」	
ウ 数学探究講座「SS数学」	
エ 物理探究講座/生命科学講座「フロンティアサイエンス」	
III-II 地域連携の推進	38
(1) 「宇東SSH理科講座」～宇和島東SSH小学生理科講座～	
(2) 「宇東SSH 集まれ!未来の科学者～科学系部活動交流会～」	
III-III 大学との連携	39
(1) 愛媛大学工学部「工学基礎科学実験講座」(SSH高大連携事業)	
(2) 関東科学体験研修	
(3) SSH講演会「今後の科学技術～社会現象と利益相反～」	
III-IV 国際性の育成	45
(1) 外国人研究員による出張講義・交流	
(2) SSHシンガポール・マレーシア国 海外研修	
III-V 科学系部活動の活性化・各種コンテストへの参加	49
IV 成果の公表と普及	52
IV-I 平成29年度SSH研究成果報告会	52
IV-II ホームページの活用	53
第2章 実施の効果とその評価	54
第3章 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向・成果の普及	69
第4章 SSH中間評価において指摘を受けた事項のこれまでの改善・対応状況	71
第5章 校内におけるSSHの組織的推進体制	72
第6章 ④関係資料(平成28年度教育課程表、データ、参考資料など)	74

愛媛県立宇和島東高等学校	指定第 1 期目	25~29
--------------	----------	-------

①平成 29 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	
<p>「リージョナルサイエンス (Regional Science) ~地域からの挑戦~」 科学技術の発展に貢献できる人材育成</p>	
② 研究開発の概要	
<p>1 学校設定教科・学校設定科目の開設 第 1 学年理数科・普通科、第 2 学年理数科・普通科理系、第 3 学年理数科を対象に学校設定教科「スーパーサイエンス (S S)」を設置し、地域教材を生かした課題研究等を実施する。</p> <p>2 地域連携 (地域貢献) の推進、科学系部活動の活性化 自然環境に恵まれた地域性を生かす探究活動を通して、生徒自らが自然科学に目を向けるとともに、地域の人々にもその特性を伝えていくことで、地域貢献の意識・態度を育成する。</p> <p>3 大学や地域との連携プログラムの実施 科学への興味・関心を高め、学習意欲や探究心を向上させるために、先進的な研究施設等の見学や体験活動を実施する。</p> <p>4 S S H 指定校等との科学交流や海外研修の実施 S S H 指定校等との科学交流や、英語を用いたコミュニケーション能力とともに国際性の育成に向けた海外研修を実施し、研究成果の深化を図る。</p>	
③ 平成 29 年度実施規模	
<p>全日制課程第 1 学年理数科・普通科 4 クラス、第 2 学年理数科 1 クラス及び普通科理系 1 クラス、第 3 学年理数科 1 クラスの生徒を対象に、カリキュラム開発を行う。ただし、講演会等の取組は全校生徒を対象とする。また、科学系部活動での取組は、学年・学科を問わず、該当する部活動の全生徒を対象とする。 主対象生徒数は、第 1 学年 1 6 1 人、第 2 学年 7 8 人、第 3 学年 4 0 人の合計 2 7 9 人である。</p>	
④ 研究開発内容	
<p>○研究計画</p> <p>1 1 年目 (平成 2 5 年度) 研究計画の具体化、連携機関とともに研究開発の課題の整理、校内組織の強化を図る。第 2 学年の生徒に、2 年目の研究計画をできる限り先行実施する。大学や地域と連携し、課題研究に必要な基礎知識・技能の育成を目指す。 (1) カリキュラム開発 (学校設定教科・学校設定科目) 第 1 学年理数科・普通科全クラスを対象に、学校設定教科「スーパーサイエンス (S S)」の科目「リージョナルサイエンス I (R S I)」(2 単位) を開設する。 (2) 大学や地域との連携 ア 関東方面への理数科科学体験研修の実施 (次年度第 2 学年理数科生徒対象) イ 愛媛大学との連携 (「工学基礎科学実験講座」、課題研究に対する指導助言等) ウ 四国西予ジオパーク・愛媛県農林水産研究所との連携 エ 課題研究 (「R S I」で取り組む) と研究成果の発表 (3) 国際性の育成 外国人研究員によるオールイングリッシュの出張講義等を行う。2 年目から、第 2 学年理数科・普通科理系の希望者を対象に、海外研修を実施するために、研修先や研修プランについて事前調査及び実施計画の立案を行う。</p> <p>2 2 年目 (平成 2 6 年度) 研究開発の実践の評価及び精選を行い、1 年目の取組を継続する。第 2 学年を対象に、学校設定教科「S S」の 2 科目を新設する。「海外科学体験研修」を実施する。第 3 学年の生徒に、3 年目の研究計画をできる限り先行実施する。大学等の研究機関と連携しながら課題研究を進め、科学的探究能力の育成に努める。 (1) カリキュラム開発 (学校設定教科・学校設定科目) 第 2 学年理数科・普通科理系を対象に、「R S II」(2 単位) を、また、第 2 学年理数科を対象に、「R S 探究 I」(1 単位) を開設する。課題研究に取り組む過程で出張講義を適時に実施し、生徒の科学研究への興味・関心を引き出し、探究心を高める。 (2) 大学や地域との連携 ア 小・中学校と連携した実験講座の実施 (第 2 学年理数科生徒が指導役) イ 愛媛大学との連携 ウ 四国西予ジオパーク・愛媛県農林水産研究所との連携 エ 課題研究の実施 (「R S I」「R S II」で取り組む) と研究成果の発表 (校内外) オ S S H 講演会・出張講義の実施 (3) 国際性の育成 第 2 学年理数科・普通科理系の希望者を対象に、「海外科学体験研修」を実施する。現地の教育施設や研究施設を訪問し、課題研究を英語で発表する。また、「R S 探究 I」では、英語の論文等の読解、英語によるプレゼンテーション等を行い、科学英語の実践力を養う。 (4) 科学系部活動の活性化 課題研究の発表の場を校外にも求め、科学系部活動が盛んな県内外の高等学校を訪問し、研究成果を相互に発表する。科学系部活動以外の生徒にもその参加を促し、科学系部活動の紹介とともに研究成果の普及に努める。S S H 生徒研究発表会等に参加する。</p>	

(5) 評価について

課題研究の取組に対する生徒の評価（自己評価と担当教員評価、成果物の評価等）と、研究開発の事業評価（事前・事後のアンケート比較、生徒の変容等の考慮等）について、愛媛大学と共同研究する。なお、各研修や出張講義等での評価は、その都度、レポートを提出させて評価を行う。2年目の取組を振り返り、3年目の研究開発に生かす。

3 3年目（平成27年度）

中間評価を行い、研究計画を見直す。1年目・2年目の取組を改善して継続する。第3学年対象に、学校設定教科「SS」の1科目を新設する。

(1) カリキュラム開発（学校設定教科・学校設定科目）

第3学年理数科を対象に、学校設定科目「RS探究II」（1単位）を開設する。

(2) 大学や地域との連携

(3) 国際性の育成

(4) 評価について

中間ヒアリングの評価に向けて、3年目までの成果と課題をまとめる。また、第3学年の進路状況調査を行い、事業評価の客観的なデータとして活用する。

4 4年目（平成28年度）

研究成果の普及に取り組むとともに、中間ヒアリングの評価に基づいて研究計画を見直し、研究開発の実践内容を精選し、3年目までの取組を改善して継続する。

(1) カリキュラム開発（学校設定教科・学校設定科目）

(2) 大学や地域との連携

ア 愛媛大学との連携（「工学基礎科学実験講座」「科学実験入門」等での運用上の工夫）

イ 「関東科学体験研修」での研修プランとその運用の工夫、効果検証

(3) 国際性の育成

「海外科学体験研修」での研修プランの精選と実施規模の検討を行い、計画的な事前・事後学習に取り組む。

(4) 科学系部活動の活性化

科学系部活動の交流の場として、中学校を訪問し、出前講座を実施する。

(5) 評価について

従来の生徒アンケート調査の分析に統計処理を加えるとともに、新たに、大学入試における本校生徒の合格者数の経年変化、科学系コンテスト等への参加・応募・出品の数及び受賞数の経年変化、科学系部活動に所属する生徒数の経年変化、保護者アンケート調査を加えるなど、より客観性・妥当性のある評価が行えるよう改善に努める。

5 5年目（平成29年度：本年度）

研究開発の実践の評価を行い、成果と課題をまとめ、その成果の普及に取り組むとともに、4年目までの研究計画を改善して継続する。地域の理数系教育の拠点校として、更なる発展を目指す。

(1) カリキュラム開発（学校設定教科・学校設定科目）

ア 課題研究における指導力の向上

高大連携・地域連携を活用し、大学や研究機関等の専門家から、課題研究に対する助言を得ることができるようサポート体制を、また、課題研究を担当する教員がチーム・ティーチングの指導形態を組み、組織的で協働性のある指導体制を導入する。

イ 継続性や深まりのある課題研究の実践

「RS I」「RS II」では、地域教材を生かした課題研究に取り組むうえで、研究内容に関連する講座に所属する。その講座を改編する。2年間共通の講座に所属し、継続研究や研究内容の深まりが出やすい運用とする。

ウ 課題研究におけるICT機器の活用

情報講座を充実させ、スライドや論文、表やグラフ等を作成する技能向上に努める。

エ 課題研究に係る出張講義の内容の精選と文献調査等の充実

出張講義の内容の精選することで実施回数を減らし、その分、文献調査等を充実させ、課題研究の質を向上させる。

オ 研究成果の発表

科学系コンテスト等への参加・応募・出品を推奨することで、論文等にまとめることや伝わる発表を行うことを重視して指導を行う。

(2) 大学や地域との連携

在京の卒業生の協力を得て、「関東科学体験研修」での研修プランを工夫する。

(3) 国際性の育成

ア 「海外研修」の事前学習（課題研究の発表等の練習）における卒業生による指導

イ 「海外研修」に参加しない生徒への国際性の育成に向けた取組

(4) 科学系部活動の活性化

(5) 評価について

○教育課程上の特例等特記すべき事項

科学技術や自然科学について取り扱う場合、複数の科目にまたがる内容を取り扱ったり、課題解決的な学習を行ったりするためには、既存科目の枠を越えた教科・科目の設定が必要である。学校設定教科「SS」に、学校設定科目「RS I」「RS II」「RS探究 I」「RS探究 II」を設定し、教育課程の研究開発を実施する。そのため、教育課程上、次の特別措置を講じる。

1 第1学年理数科・普通科対象：「RS I」（2単位）の開設

「情報」の「社会と情報」（標準単位数2）を、内容の精選により1単位で実施する。

「総合的な学習の時間」（標準単位数3～6）を、理数科では0単位（「RS II」「RS探究 II」でも1単位ずつ減じている）とし、普通科理系では1単位（「RS II」でも1単位減じている）、普通科文系では2単位で実施する。

課題研究を通して、情報活用能力の育成を積極的に図るとともに、科学的な見方や考え方、表現力の育成など、「社会と情報」及び「総合的な学習の時間」の趣旨に合った内容とする。

- 2 第2学年理数科対象：「RSⅡ」（2単位）の開設、「RS探究Ⅰ」（1単位）の開設  
「理数」の「課題研究」（標準単位数1～3単位）を、0単位とする。  
「総合的な学習の時間」（標準単位数3～6）を、0単位（「RSⅠ」「RS探究Ⅱ」でも1単位ずつ減じている）とする。

「保健体育」の「保健」（標準単位数2単位）を、内容の精選により1単位で実施する。

「RSⅡ」については、課題研究を通して、自然科学や科学技術に対する理解を深めるとともに、科学的に探究する技能や創造力、思考力、さらに表現力の育成などを行い、「課題研究」「総合的な学習の時間」の趣旨に合った内容とする。

「RS探究Ⅰ」については、科学的な見方考え方や表現力の育成などを行い、発展的な内容を学習する科目として位置付けるとともに、「保健」の趣旨に合った内容とする。

- 3 第2学年普通科理系対象：「RSⅡ」（2単位）の開設

教育課程全体を見直して1単位を確保したほか、「総合的な学習の時間」（標準単位数3～6）を、1単位（「RSⅠ」でも1単位減じている）で実施する。

課題研究を通して、科学的な見方考え方や表現力の育成などを行い、「総合的な学習時間」の趣旨に合った内容とする。

- 4 第3学年理数科対象：「RS探究Ⅱ」（1単位）の開設

「総合的な学習の時間」（標準単位数3～6単位）を0単位（「RSⅠ」「RSⅡ」でも1単位ずつ減じている）とする。

課題研究を通して、自然科学や科学技術に対する理解を深めるとともに、科学的に探究する技能や創造力、思考力、プレゼンテーション能力の育成など、発展的な内容を学習する科目として位置付けるとともに、「総合的な学習の時間」の趣旨に合った内容とする。

### ○平成29年度の教育課程の内容

平成29年度の教育課程表を第6章の資料1、資料2に記載する。

### ○具体的な研究事項・活動内容

- 1 学校設定教科・学校設定科目の開設

#### ア 「RSⅠ」【第1学年理数科・普通科】

- ・出張講義（全員参加）「『創造』と研究の取り組み方」 広島大学客員教授・愛媛大学客員教授
- ・出張講義（各講座）
  - A 基礎理工講座 本校数学科教員
  - B 生命環境講座 愛媛県農林水産研究所（果樹研究センターみかん研究所／水産研究センター）
  - C 総合科学講座 四国西予ジオパーク
- ・情報講座 「論文とスライドの作成」「情報モラルについて」「表計算ソフトの使い方」等
- ・課題研究（34班）
  - A 基礎理工講座（9班）
  - B 生命環境講座（13班）
  - C 総合科学講座（12班）
- ・講座内中間発表会（口頭発表）、講座内発表会（口頭発表）、研究成果報告会（ポスター発表）

#### イ 「RSⅡ」【第2学年理数科・普通科理系】

- ・出張講義「科学実験入門」 「放射線崩壊に伴う統計誤差の取扱いについて」（40人） 愛媛大学学術支援センター  
「生物学的領域の研究における統計処理の基本」（38人） 愛媛大学教育学部
- ・課題研究（22班）
  - A 基礎理工講座（8班）
  - B 生命環境講座（7班）
  - C 総合科学講座（7班）
- ・課題研究中間発表会（ポスター発表）、講座内発表会（ポスター発表）、研究成果報告会（ポスター発表）

#### ウ 「RS探究Ⅰ」【第2学年理数科】

- ・出張講義「高齢化社会における終末期医療について～もしあなたの大切な人が病に倒れたら～」  
松野町国民健康保険中央診療所 所長（医師） 松野町役場保健福祉課 課長（保健師）
- ・生命倫理講座、科学英語講座「SS英語」、数学探究「SS数学」

#### エ 「RS探究Ⅱ」【第3学年理数科】

- ・出張講義「Natural Disasters ～Some Recent Events and Disaster Awareness～」 愛媛大学社会共創学部 准教授
- ・科学英語講座「SS英語」、数学探究講座「SS数学」、物理探究講座／生命科学講座「フロンティアサイエンス」

- 2 地域連携（地域貢献）の推進、科学系部活動の活性化

#### ア 「宇東SSH理科講座」～宇和島東SSH小学生対象理科講座～【第2学年理数科・普通科理系（科学系部活動）】 （小学生70人参加、生徒46人参加、6ブース）

#### イ 「宇東SSH 集まれ！未来の科学者～科学系部活動交流会～」【物理部、化学部、生物部、地学部】 （中学生10人参加、本校生徒12人参加、課題研究の発表や科学実験）

#### ウ 科学系部活動に所属する生徒の増加

#### エ 科学系コンテスト等への参加・応募・出品の数と受賞数の増加

- 3 大学や地域との連携プログラムの実施

#### ア 関東科学体験研修【第1学年理数科・普通科（希望者）】（生徒27人参加）

- ・理化学研究所 仁科加速器研究センター、脳回路機能理論研究チームと創発分子機能研究グループのいずれか
- ・日本科学未来館 問題解決学習、講義「AIと自動運転」 トヨタ自動車株式会社 主任（本校OG）
- ・東京大学 量子力学、素粒子、ニュートリノ、加速器に関する特別講義 東京大学 准教授（本校OB）
- ・本郷キャンパス 本校卒業生（東京大学在学学生）との交流（OB・OG5人参加）

#### イ 愛媛大学工学部「工学基礎科学実験講座」【第2学年理数科】（生徒40人参加）

- ・体験的問題解決学習（10テーマのうち2テーマ選択）、発表会  
空気の力／自転車の仕組み／真空とは何か？／ガラスの製作と加工／点接触ダイオードとラジオの製作／  
スターリングエンジンに挑戦／豆電球から電子を取り出してみよう／七宝焼／リサイクル／金属加工

#### ウ SSH講演会「今後の科学技術～社会現象と利益相反～」 慶應義塾大学医学部 教授（全校生徒対象） 終了後、SSH特別講義「臨床を含めた最先端医療」（医療系進学希望生徒32人参加）を実施した。

- 4 SSH指定校等との科学交流（主な受賞歴・科学交流の事例のみ記載）

- ・SSH生徒研究発表会（神戸国際展示場、生徒3人参加、ポスター発表1件）
- ・全国高等学校総合文化祭自然科学部門（石巻専修大学、ポスター発表1件、口頭発表3件）

- ・中国・四国・九州地区理数科高等学校課題研究発表大会（岡山大学、最優秀賞1、優秀賞2、優良賞1）
- ・朝永振一郎記念筑波大学「科学の芽」賞（奨励賞1）
- ・東京理科大学理窓会坊っちゃん科学賞研究論文コンテスト（高校部門）（佳作1）
- ・神奈川大学全国高校生理科・科学論文大賞（優秀賞1、努力賞1）
- ・日本生物学オリンピック（予選）（本校開催、優良賞2）
- ・四国地区SSH生徒研究発表会（高松第一高等学校、生徒39人参加、ポスター発表9件）
- ・「えひめスーパーハイスクールコンソーシアム」（ひめぎんホール、生徒8人参加、口頭発表1件）
- ・宇和島水産高等学校（SPH校）との交流会（本校開催、本校生徒12人参加、情報交換、不定期に複数回実施）
- ・大池エコツアー（宇和島自然科学教室主催、宇和島市宮下、生物部7人、小学生・保護者等約100人）
- ・自然科学系交流会（松山中央高等学校、本校生徒4人参加、京都市立堀川高等学校との科学交流）

#### 5 海外研修の実施

「SSHシンガポール・マレーシア国 海外研修」【第2学年理数科・普通科理系（希望者）】（生徒15人参加）  
 ア SMK INDUHPURA（マレーシアの連携校）での研修（課題研究のポスター発表、物理の協同授業、数学の問題解決学習等）  
 イ Yale-NUS College（シンガポールの大学）での研修（水問題に関するサイエンス・ディスカッション）

#### 6 SSH研究成果報告会（宇和島市立南予文化会館）を公開し、地域発信をする。

※松山南高等学校、宇和島南中等教育学校等の研究成果報告会でも課題研究のポスター発表や口頭発表を行う。

#### 7 本校のSSH事業における主な活動と成果を、本校ホームページに適時掲載し、情報発信を積極的に行う。

### ⑤ 研究開発の成果と課題

#### ○実施による成果とその評価

##### 1 学校設定教科・学校設定科目の開設

カリキュラム開発の柱として教育課程に学校設定科目「RSⅠ」「RSⅡ」を位置付け、理数科・普通科の全生徒が、地域教材を生かした課題研究に取り組むプログラムを開発できた。そして、全教科からその指導にあたる教員を割り当て、組織的で協働性のある指導体制を確立できた。また、学校設定科目「RS探究Ⅰ」「RS探究Ⅱ」では、科学研究に求められる基本的な知識・技能や科学的思考力・探究力を育成する講座として、生命倫理や科学英語に関して学ぶ講座等を実施し、どの講座でもアクティブ・ラーニングの指導形態が充実してきており、その効果は他の教科にも波及している。

##### 2 地域連携（地域貢献）の推進、科学系部活動の活性化

近隣の中学校を訪問したり、本校へ小・中学生を招いたりして理科に関する興味・関心を高める体験的講座を行い、地域の理数系教育の推進に貢献できた。また、地域産業の研究機関の専門家からは、SSHの事業運営に関する指導助言、課題研究に関する出張講義・個別指導等、多くの支援を受けており、地域のことをよく知る行政職員や医療従事者、学芸員等による出張講義も実施している。地域教材を生かした課題研究を行うための連携体制を確立できた。さらに、科学系部活動に多くの生徒が入部するようになり、課題研究の成果を論文やポスターにまとめて各種コンテストに応募したり、研究発表会で発表したりするなど、積極的な取組が大幅に増加した。それに伴い、活動の成果も上がっている。

##### 3 大学や地域との連携プログラムの実施

関東科学体験研修では、在京の本校卒業生の協力により、最先端の科学研究に関する講義や卒業生との交流会を実施でき、最先端の科学技術への知的好奇心や探究心を高め、進路実現に向けた動機付けとなるプログラムを開発できた。また、「工学基礎科学実験講座」「科学実験入門」等では、愛媛大学との連携を密にし、科学的探究能力やプレゼンテーション能力の向上を図るプログラムを開発できた。

##### 4 SSH指定校等との科学交流

研究発表会等へ積極的に参加して発表することで、プレゼンテーション能力の向上とともに、質疑応答等によって適切な助言を得たことで、研究内容の理解がさらに深まりを見せる。

##### 5 海外研修の実施

海外の高校生等との科学交流を中心とした海外研修や外国人研究者による指導など、英語によるコミュニケーション能力の向上を図るプログラムを開発できた。特に海外研修では、1年間に及ぶ事前・事後学習が効果的であった。

##### 6 評価について

課題研究等における生徒の取組を評価する方法として、ルーブリック評価を有効活用できた。また、研究開発の成果を検証するために、プログラムの事前・事後にアンケートを実施し、生徒の変容を統計的に分析し、その結果の妥当性を高めた。

#### ○実施上の課題と今後の取組

- ・ 課題研究のテーマの多くが地域教材を生かしたものとなっているが、継続研究が少ないため、深まりのある研究になっているとは言いがたい。また、教員の指導力の向上を図る取組も強化する必要がある。さらに、大学へ進学したり、企業へ就職したりしている卒業生がメンターとして協力する体制も求められる。
- ・ 本校の立地が大学や研究機関から遠隔にあるために、課題研究の指導方法や事業評価の実施・分析作業等において、専門家から直接指導を受ける機会が少ない。それを克服するために電子メールやSkype等のより積極的な活用が望まれる。
- ・ 小・中学生を対象とした、地域の理数系教育の推進に貢献する取組を行ったが、実施回数を増やすとともに、より多くの本校生徒が参加するように工夫する必要がある。また、児童生徒の保護者や小・中学校の教員も巻き込んだ取組にすることが期待されている。さらに、近隣にあるSGH校やSPH校、市、企業、各種団体との連携事業について検討を進めている。
- ・ 科学系部活動において、「RSⅠ」「RSⅡ」での課題研究における先導的役割を果たす生徒を育てるまでには至っていない。また、コンテスト等で成果が上がっているが、更なる高みを目指すことが求められる。
- ・ 海外研修では大学や施設の見学を全く行わず、現地高校生等と議論したり、共同実験したりしており、事前・事後学習も含めて大変充実している。しかし、参加生徒以外にも、より多くの生徒の国際性育成に関する取組を充実させる必要がある。
- ・ より客観的な事業評価にするための一つとして、卒業生の追跡調査を実施することを計画しているが、SSH事業を3年間経験した本校卒業生がまだ大学2回生のため、成果を把握できるのはこれからである。また、課題研究のルーブリック評価を導入し始めたが、改良を継続する必要がある。

愛媛県立宇和島東高等学校	指定第 1 期目	25～29
--------------	----------	-------

## ②平成 29 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

<b>① 研究開発の成果</b>	(根拠となるデータ等を報告書「 <b>④</b> 関係資料(平成 29 年度教育課程表、データ、参考資料)」に添付すること)
<p>本校 S S H 事業の研究開発主題は「リージョナルサイエンス (Regional Science) ～地域からの挑戦～」である。第 1 期 S S H 事業のコンセプトは、地域教材を生かした課題研究を通して、生徒の科学的な思考力や創造力を育成することで、課題研究の成果を地域貢献に活用でき、将来の科学技術の発展を担う人材や地域の医療・福祉に貢献する人材を育成するというものである。その 5 年間の取組を通して、次のような成果が得られた。</p>	
<h3>1 学校設定教科・学校設定科目の開設</h3>	
<p>(1) 第 1 学年理数科・普通科対象 学校設定科目「RS I」(2 単位) / 第 2 学年理数科・普通科理系対象 学校設定科目「RS II」(2 単位)</p>	
<p>第 6 章の資料 1、資料 2 のように、カリキュラム開発の柱として教育課程に学校設定科目「RS I」「RS II」を位置付け、理数科・普通科の全生徒が、第 6 章の資料 3 の年間計画のとおり、地域教材を生かした課題研究に取り組むプログラムを開発できた。</p>	
<p>第 6 章の資料 6 によると、地域教材を生かした課題研究の割合は、年度によって異なるものの、約 5～7 割を示し、高い割合を維持しており、「リージョナル」な課題研究を実践できていると考える。ただし、地域教材を生かした課題研究を勧めてはいるが、研究分野によっては地域性のあるテーマがどうしても見つからない場合があり、その場合、地域教材を生かすことに限定していないことにも触れておく。</p>	
<p>次に、「RS I」では全教科から課題研究の指導にあたる教員を割り当て、組織的で協働性のある指導体制を確立できた。第 6 章の資料 4 のとおり、「RS I」の担当教員数は 20 人である。理科と数学の教員は、課題研究の指導経験があり、ノウハウを身に付けていることから、研究班をそれぞれ 2 班ずつ担当することとした、さらに、本年度から、「RS I」では、教科横断的な指導の実現と、理科・数学以外の教員のスキルアップを目指し、理科・数学以外の教員を主担当者に、理科・数学の教員を助言者にしたチーム・ティーチングの指導形態で実践した。指定 1 年目から、課題研究の指導のしかたやその計画、また、評価のしかたについて共通理解を図るために、学期に 2 回以上は「RS I」担当者会を開催してきた。課題研究の指導経験が少ない教員にとっては、「RS I」担当者会は貴重な情報収集の場である。それとともに、ティーム・ティーチングの指導形態は好評であった。そして、文理融合の指導ができることも生徒にとって良いものとなっている。また、「RS II」は、第 6 章の資料 5 のとおり、理科・数学・家庭の教員 13 人で担当している。</p>	
<p>本年度から、課題研究の内容に更なる深まりを持たせるために、課題研究の研究分野にも関係する講座を再編成した。「RS I」「RS II」とも共通して「A 基礎理工講座」「B 生命環境講座」「C 総合科学講座」とし、「RS II」において「RS I」の継続研究ができやすくした。さらに、出張講義「科学実験入門」では統計処理に焦点を当てて実施するなど、出張講義の内容を生徒の実態に合うよう精選し、出張講義を適切な回数に減らした。その分、文献や先行研究を調査する時間を十分に確保でき、課題研究に取り組むうえで、研究の位置付けをしっかりと行わせる指導を意識することができた。また、スライドや論文の作成、データの分析など、ICT 機器の効果的な活用を促すために情報講座を実施した。そして、本年度からは、「RS I」でも講座内中間発表会を実施した。指定 1 年目から「RS II」では課題研究中</p>	

間発表会を実施していたが、各講座の代表班の口頭発表であったところを、すべての班がポスター発表をする形態に変更した。中間発表会の実施とそのときの質疑応答により課題研究の質は向上した。

さらに、松山南高等学校と双方向通信によるテレビ会議システムを活用し、課題研究について意見交換を行ったが、実際、メールやSkype等の活用は、大学や研究機関等の専門家から課題研究に関する相談や助言をやり取りするときに有効である。一部の担当教員であるが、個人的にメールで専門家からの助言を受ける事例がいくつかあり、課題研究の質が格段に向上することが実証できた。

#### ア 「RSⅠ」での具体的な活動内容

- ・出張講義（全員参加）  
「『創造』と研究の取り組み方」 広島大学客員教授・愛媛大学客員教授
- ・出張講義（各講座）
  - A 基礎理工講座 本校数学科教員
  - B 生命環境講座 愛媛県農林水産研究所  
(果樹研究センターみかん研究所/水産研究センター)
  - C 総合科学講座 四国西予ジオパーク
- ・情報講座  
「論文とスライドの作成」「情報モラルについて」「表計算ソフトの使い方」等
- ・課題研究 34班（161人）
  - A 基礎理工講座 9班（41人）
  - B 生命環境講座 13班（60人）
  - C 総合科学講座 12班（60人）
- ・講座内中間発表会（口頭発表） 講座内発表会（口頭発表）  
研究成果報告会（ポスター発表）

#### イ 「RSⅡ」での具体的な活動内容

- ・出張講義「科学実験入門」  
「放射線崩壊に伴う統計誤差の取扱いについて」（40人） 愛媛大学学術支援センター  
「生物的領域の研究における統計処理の基本」（38人） 愛媛大学教育学部
- ・課題研究 22班（78人）
  - A 基礎理工講座 8班（27人）
  - B 生命環境講座 8班（25人）
  - C 総合科学講座 7班（26人）
- ・課題研究中間発表会（ポスター発表） 講座内発表会（ポスター発表）  
研究成果報告会（ポスター発表）

### (2) 第2学年理数科対象 学校設定科目「RS探究Ⅰ」（1単位）/第3学年理数科対象 学校設定科目「RS探究Ⅱ」（1単位）

学校設定科目「RS探究Ⅰ」「RS探究Ⅱ」では、科学研究に求められる基本的な知識・技能や科学的思考力・探究力を育成する講座として、生命倫理や科学英語に関して学ぶ講座等を実施し、どの講座でもアクティブ・ラーニングの指導形態が充実してきており、その効果は他の教科にも波及している。

#### ア 「RS探究Ⅰ」での具体的な活動内容

- ・生命倫理講座（1学期）  
医療や科学技術における生命倫理について、アクティブ・ラーニングの手法で実施する。  
地域医療について学ぶ出張講義も実施する。
- ・出張講義  
「高齢化社会における終末期医療について～もしあなたの大切な人が病に倒れたら～」  
松野町国民健康保険中央診療所 所長（医師） 松野町役場保健福祉課 課長（保健師）

- ・科学英語講座「SS英語」（2学期）  
国際性の育成に向けた指導として、課題研究を英語でプレゼンテーションしたり、環境問題を英語でディスカッションしたりするなど、体験的な問題解決学習に取り組ませる。
- ・数学探究講座「SS数学」（3学期）  
高大接続を意識して大学数学の要素を盛り込んだ、数学の有用性を感じさせる課題を、アクティブ・ラーニングの手法で、数学・英語の教科横断的な指導により解決させる。

#### イ 「RS探究II」での具体的な活動内容

- ・科学英語講座「SS英語」（1学期）  
自らの課題研究を、英語でアブストラクトにまとめ、英語でポスターセッションをしたり、外国人研究者と質疑応答したりするなど、双方向的なプログラムを実施する。
- ・参観授業「英語プレゼンテーション」
- ・出張講義「Natural Disasters ～Some Recent Events and Disaster Awareness～」  
愛媛大学社会共創学部 准教授
- ・数学探究講座「SS数学」  
大学数学の要素を盛り込んで、発想や思考力を磨くグループ学習を実施する。
- ・物理探究講座／生命科学講座「フロンティアサイエンス」  
2講座のうちいずれかを選択させ、高大接続を意識して大学での学びの基礎となる内容を取り扱い、高等学校で履修する物理・生物との関連性を持たせて学習する。

## 2 地域連携（地域貢献）の推進、科学系部活動の活性化

小・中学校教員で組織される、50年以上も活動実績を積んでいる宇和島自然科学教室と共催し、「小学生対象理科講座」を毎年開催することができている。実験ブースを6つ用意し、本校へ小学生を70～100人招き、本校生徒がその指導役を務め、地域の理数系教育の推進に貢献することができた。

また、「科学系部活動交流会」では、近隣の中学校を訪問したり、本校へ招いたりして、本校生徒と中学生が交流しながら一緒に観察・実験を行い、理科に対する興味・関心を強く引き出す。参加した中学生が、本校入学後、科学系部活動に所属することも少なくない。

**第6章の資料7**の科学系部活動の所属人数の推移のとおり、科学系部活動に入部する生徒は、指定前の3倍を超える74人にまで増えた。「RSI」「RSII」での課題研究と同様に、課題研究の成果を論文やポスターにまとめて各種コンテストに応募したり、科学交流として研究発表会で発表したりするなど、**第6章の資料8**の科学系コンテスト等への参加数と受賞数の増加傾向から、そして、**第6章の資料9**の主な受賞歴から、積極的な取組が大幅に増加し、それに伴い、活動の成果も上がっている。論文にまとめるまでの行程が課題研究の取組であるという意識が浸透してきたこと、さらに、論文やポスターにまとめたら、外部の評価を受け、さらに良いものにしようとする積極的な姿勢が育ったことが重要な成果である。

近隣の研究機関の専門家からは、SSH事業の運営に関する指導助言、課題研究に関する出張講義・個別指導等、多くの支援を受けており、また、地域のことをよく知る行政職員や医療従事者、学芸員等による出張講義も実施している。地域教材を生かした課題研究に取り組むための支援体制を確立できた。次期に向けて、その支援体制や宇和島南中等教育学校（SGH校）や宇和島水産高等学校（SPH校）との新たな連携体制は強まっており、具体的な取組を試案できる段階にある。

#### ア 「小学生対象理科講座」での具体的な活動内容

- ・第2学年理数科・普通科理系（科学系部活動）の生徒46人（観察・実験の指導役）
- ・小学生70人参加
- ・ブースのタイトル（6ブース）
  - 「ストローで楽器を作ってみよう！」
  - 「試験管に虹を作ってみよう！」
  - 「カラフルなつぶつぶを作ってみよう！」
  - 「自分のDNAを取り出そう！」

「君は自分の脳にだまされていないか？」 「身近な微生物、珪藻を見てみよう！」  
イ 「科学系部活動交流会」での具体的な活動内容

- ・物理部、化学部、生物部、地学部の生徒12人（実験等の指導役）
- ・中学生10人参加
- ・観察・実験テーマ（3テーマ）  
「自由落下と電磁誘導を用いた重力加速度の測定（物理）」  
「氷を使った不思議実験！（化学）」  
「ドクダミとセイタカアワダチソウの攻防（生物）」
- ・活動報告、課題研究の発表、交流

### 3 大学や地域との連携プログラムの実施

本年度から、3月上旬に実施していた「関東科学体験研修」を1月中旬の実施に変更する。第1学年理数科・普通科から参加希望の生徒を募り、課題や試験、志望理由書による選考を経て、参加生徒を決定する。本年度、希望者は42人、参加者は27人であった。大学や研究機関等で最先端研究を実践する本校卒業生の協力により、講義や体験活動等を実施できる。その研修内容に合わせて事前学習を行う。さらに、講師のほかにも在京の本校卒業生との交流を設定する。最先端の科学技術への知的好奇心や探究心を高め、進路実現に向けた動機付けとなるプログラムを開発できた。

第2学年理数科の生徒40人を対象に、愛媛大学工学部「基礎科学実験講座」を8月に実施する。大学の研究室を使用し、高校のレベルを超えた科学体験研修であり、体験的問題解決学習10テーマから2テーマを選び、2日間のうち1日ずつ、それぞれ終日、研修を受ける。3日目にその成果を発表し、質疑応答を行う。大学教員から直接指導を受けたり、大学教員の前で発表したりするなど、科学的探究能力やプレゼンテーション能力が大きく向上するプログラムを開発できた。

「SSH講演会」は全校生徒を対象に実施する。講演は「科学技術」「地域」「医療」に関する内容が多く、生徒のキャリアデザインに沿うものを選定できている。

ア 「関東科学体験研修」での具体的な活動内容

- ・理化学研究所  
仁科加速器研究センターと、脳回路機能理論研究チームと創発分子機能研究グループのいずれかを施設見学する。
- ・宿泊施設で在京の本校卒業生との交流（OB・OG4人参加）
- ・日本科学未来館  
問題解決学習  
講義「AIと自動運転」 トヨタ自動車株式会社 主任（本校OG）
- ・東京大学本郷キャンパス  
量子力学、素粒子、ニュートリノ、加速器に関する講義 東京大学 准教授（本校OB）  
本校卒業生（東京大学在学学生）との交流（OB・OG5人参加）

イ 愛媛大学工学部「工学基礎科学実験講座」での具体的な活動内容

- ・開講式（オリエンテーション、安全教育）
- ・体験的問題解決学習（10テーマのうち2テーマ選択）

第1日 開講式（オリエンテーション、安全教育）

体験的問題解決学習Ⅰ

- ①空気の花 ②自転車の仕組み ③真空とは何か？
- ④ガラスの製作と加工 ⑤点接触ダイオードとラジオの製作

第2日 体験的問題解決学習Ⅱ

- ⑥スターリングエンジンに挑戦 ⑦豆電球から電子を取り出してみよう
- ⑧七宝焼 ⑨リサイクル ⑩金属加工

- ・第3日 発表会、閉講式

ウ 「SSH講演会」での具体的な活動内容

- ・講演「今後の科学技術～社会現象と利益相反～」 慶應義塾大学医学部 教授
- ・特別講義「臨床を含めた最先端医療」（医療系進学希望生徒32人参加）

#### 4 SSH指定校等との科学交流

第6章の資料9の主な受賞歴のほかにも、課題研究の成果を発表する機会を数多く得て、プレゼンテーション能力、質疑応答の技能を向上させた。また、科学交流として参加するイベントには、課題研究の成果発表、国際科学技術コンテスト（予選）、情報交換やディスカッション、学習会等、それらの交流活動は多様になっている。科学系コンテスト等での主な受賞歴と合わせて、科学交流の事例を抜粋して記載する。

- ・SSH生徒研究発表会（神戸国際展示場、生徒3人参加、ポスター発表1件）
- ・全国高等学校総合文化祭自然科学部門  
（石巻専修大学、ポスター発表1件、口頭発表3件）
- ・中国・四国・九州地区理数科高等学校課題研究発表大会  
（岡山大学、最優秀賞1件、優秀賞2件、優良賞1件）
- ・朝永振一郎記念筑波大学「科学の芽」賞（奨励賞1件）
- ・東京理科大学理窓会坊っちゃん科学賞研究論文コンテスト（高校部門）（佳作1件）
- ・神奈川大学全国高校生理科・科学論文大賞（優秀賞1件、努力賞1件）
- ・日本生物学オリンピック（予選）（本校開催、優良賞2件）
- ・四国地区SSH生徒研究発表会  
（高松第一高等学校、生徒39人参加、ポスター発表9件）
- ・「えひめスーパーハイスクールコンソーシアム」  
（ひめぎんホール、生徒8人参加、口頭発表1件）
- ・宇和島水産高等学校（SPH校）との交流会  
（本校開催、本校生徒12人参加、情報交換、不定期に複数回実施）
- ・大池エコツアー  
（宇和島自然科学教室主催、宇和島市宮下、生物部7人、小学生・保護者等約100人）
- ・自然科学系交流会  
（松山中央高等学校、本校生徒4人参加、京都市立堀川高等学校との科学交流）

本校のホームページのトップにSSH事業の専用ページを設け、日々の活動や科学系コンテスト等での様子を記事にして掲載している。第6章の資料10のよると、昨年度、SSH事業に関するホームページの記事の更新回数は年間74であり、週に約2回は新たな記事が掲載されている。また、昨年度からアクティブ・ラーニング推進事業の拠点校の指定を受け、多くの公開授業や研究授業を実施してきた。その授業にはSSH事業での取組の成果が随所に表れており、その成果も別に専用ページを設けて公開している。

#### 5 海外研修の実施

「SSHシンガポール・マレーシア国 海外研修」の実施において、第2学年理数科・普通科理系から参加希望の生徒を募り、研修目的に関する作文と科学技術に関する英文読解による選考を経て、参加生徒を決定する。本年度、希望者は25人、参加者は15人であった。昨年度より、研修プランを精選し、訪問先を2か所にした。海外の高校生等との科学交流をしっかりと行い、英語によるコミュニケーション能力の向上を図るプログラムを開発できた。そして、担当教員が、本校生徒の実態を踏まえて研修のねらいを達成するために、現地の担当者と研修内容を企画・立案できるようになったことも成果である。その研修内容を次に記載する。

〈「SSHシンガポール・マレーシア国 海外研修」での研修内容〉

ア SMK INDUHPURA（マレーシアの連携高校）での研修

- ① The Poster Session and The Presentation
- ② The Joint Physics Lesson “Pendulum Waves”
- ③ The Mathematical Activities “Checker Jumping”

イ Yale-NUS College（シンガポールの大学）での研修

#### ④ Science Discussion “Water Problem”

事前学習と現地での研修内容については、現地の訪問先の担当者と電子メールで連絡し合い、研修内容を調整する。主に、課題研究のポスターセッション準備、協同授業で用いる英語表現の習得、サイエンス・ディスカッションの事前課題等である。事前学習で取り組んだ主な活動内容、そこで使った主な資料について、次に記載する。

〈事前学習で取り組んだ主な活動内容〉

- ・訪問国の文化や生活習慣等に関する説明「マレーシアについて知ってください」
- ・SMK INDAH PURAでのポスターセッションの準備
- ・SMK INDAH PURAでの協同実験（物理）で使う英語表現の解説
- ・愛媛大学留学生による環境問題に関する英語ディスカッション「水問題に関する英語ディスカッションとケーススタディ」（Yale-NUS Collegeでの研修を想定して実施）
- ・リハーサル「研修全体の流れを確認する」

〈事前学習で使った主な資料（課題）〉

- ・記事：「Remember when Singapore’s taps ran dry for 10 months?」  
<https://mothership.sg/2016/12/remember-when-singapores-taps-ran-dry-for-10-months/>
- ・動画：「Clean Water is Luxury」 <https://www.youtube.com/watch?v=fRPdQcCD590>
- ・PUBのreport ※PUB=SINGAPORE’S NATIONAL WATER AGENCY  
<https://www.pub.gov.sg/annualreports/annualreport2017.pdf>
- ・英語の教科書：「The Most Advanced Water - “NEWater”」
- ・動画：「Water: Think Again | Kaveh Madani | TEDxKish」  
[https://www.youtube.com/watch?v=NSL\\_xx2Qnyc](https://www.youtube.com/watch?v=NSL_xx2Qnyc)
- ・スライド：愛媛大学留学生による環境問題に関する英語ディスカッションのスライド
- ・プリント：愛媛大学留学生による環境問題に関する英語ディスカッションの課題プリント  
Discussing Water Problem with exchange students from Ehime University
- ・スライド “Pendulum Waves”
- ・論文 “A PROBLEM IN CHECKER-JUMPING”
- ・プリント “The rule of Checker-jumping” & “About geometric sequence”

〈事後学習で取り組んだ主な活動内容〉

- ・所感文の提出
- ・研修報告（ホームルーム活動、研究成果報告会）
- ・サイエンス・ディスカッションのレポート

SMK INDAH PURAの生徒はとても熱心で親切であり、その学びに対する姿勢や能力の高さに驚かされた。英語の実践力を試す良い機会となっただけではなく、文化の違う人間同士が積極的にコミュニケーションをとり、お互いを知ろうと学び合うことの大切さを知ることができた。

Yale-NUS Collegeで実施した「水問題」に関するサイエンス・ディスカッションでは、最先端の科学技術や自然環境に関する視点も含め、政治や経済、グローバルな視点も持って、しっかり考えて問題解決に向けたアプローチをしていかなければならない。そのようなことを理解することができた。ケーススタディでは、自らの意見に説得力を持たせるために、科学的根拠や国際的な背景を熟考し、自らの考えを英語で発言する経験に挑戦できた。積極的に考えを伝えようとする姿勢や態度が大切であると学ぶことができた。

## 6 評価について

課題研究等における生徒の取組を評価する方法として、本年度から、ルーブリック評価を有効に活用できた。年度ごとに生徒の実態や活動内容等を考慮し、改訂していく必要はあるが、生徒も教員もどんな力を身に付けなければならないかを理解し、教員は公平な評価ができるようになった。現在、県内のSSH校やSGH校の担当者が愛媛大学に集い、「愛媛大学大学教

育再生加速プログラム高大接続推進委員会『課題研究』評価ワーキンググループ」に参加し、本校の実態に沿うルーブリック評価の作成及び活用を検討している。

また、研究開発の成果を事業として検証するためにアンケート調査を実施しているが、情意的で客観性を欠く分析にならないよう、プログラムの事前・事後における生徒の変容を統計的に分析し、調査結果の妥当性を高める評価法を採用した。その統計処理には、運営指導委員である愛媛大学教育学部の隅田学教授より助言を受け、平均値の増減の妥当性を検証するためにt検定を用いた。

さらに、評価の客観性を高めるための資料の一つとして、**第6章の資料11**を利用する。理数科・普通科理系の卒業生について、国公立大学合格者の人数は増加していないが、平成27年度から理数科と普通科理系を合わせた全体の人数が約120人から約80人へと2/3になっているので、全体の生徒数に対する割合では、むしろ増加している。同様に、課題研究や海外研修の成果を生かしたAO入試や推薦入試での合格者数も増加している。**第6章の資料12**によると、理数科卒業生は研究者や技術者、医療系人材を目指して理系へ進学する傾向が強いことも分かる。

## ② 研究開発の課題

(根拠となるデータ等を報告書「④関係資料(平成29年度教育課程表、データ、参考資料)」に添付すること)

次期のSSH事業の指定及び推進に向けて、次の8点の課題と取組を記載する。

### 1 課題研究の質の向上

#### 【課題】

第1期SSH事業では、課題研究に取り組むにあたり、「RSI」(2単位)を第1学年理数科・普通科の生徒全員を対象に、同様に、「RSII」(2単位)を第2学年理数科・普通科理系を対象に開設した。また、全教科から課題研究の指導にあたる教員を割り当て、協働性のある組織的な指導形態を確立できた。課題研究のテーマは、多くが地域教材を生かしたものとなっているが、継続研究が少ないため、深まりのある研究になっているとは言いがたい。また、理数系教員を含め教員全体の指導力向上を図る取組を行う必要がある。

#### 【取組】

課題研究の質とともに、生徒の科学的探究能力やプレゼンテーション能力がより高いレベルに向上させるために、次の改善策と新規策を実践する

[改善策1] 教科横断的な指導の実現と、理数以外の教員のスキルアップを目指し、理数以外の教員(主担当者)と理科教員(助言者)によるチーム・ティーチングの指導形態を充実させる。

[改善策2] 大学や研究機関等からメール等を利用してアドバイスを受けることができる体制を充実させる。

[改善策3] スライドや論文の作成、データの分析など、ICT機器の効果的な活用を促すために商業科の教員による情報講座を開設する。

[新規策1] 卒業生の協力をもとに、宇東サイエンスメンター制度を導入し、卒業生(メンター)が、在校生が取り組む課題研究の助言者となる。

[新規策2] 総合的な学習の時間を活用して、第2学年普通科文系2クラスを対象に、「RSI」で取り組んできた課題研究を継続させる。

[新規策3] 全校体制で課題研究の指導にあたる教員のスキルアップを図るため、愛媛県総合教育センターと連携し、教員研修を実施する。

### 2 海外研修を中心とした国際性育成に関する指導の拡充

#### 【課題】

海外研修は、第2学年理数科・普通科理系から参加希望の生徒を募り、選考を経て、参加する生徒を決定している。平成28年度から研修内容は、マレーシアの連携高校SMK INDAH PURAと

の科学交流（課題研究の相互発表、サイエンスの協同授業等）と、シンガポールのYale-NUS Collegeでのサイエンス・ディスカッションの二つのプログラムになった。事前・事後学習には力を入れて取り組んでおり、研修効果を高めている。その一方で、海外研修以外の国際性の育成に向けた取組として、第2学年理数科対象の「RS探究Ⅰ」、第3学年理数科対象の「RS探究Ⅱ」を開設している。第2学年2学期と第3学年1学期に、科学英語講座を開講し、英語によるプレゼンテーションやディスカッションを積極的に行っている。海外研修に参加しない理数科の生徒にも国際的な素養を身に付けさせる好機になっているが、普通科にはこの機会がない。

**【取組】**

普通科生徒の国際性を育成する取組として、日頃より英語、特に科学英語に触れる機会を多くするために、英語版の科学雑誌の記事を読んで、それを相互に紹介し合うような取組をショートホームルームなどの機会を捉えて行う。また、「RSⅠ」や「RSⅡ」の中で、年間に複数回、外国人研究者や留学生による自分の研究の紹介や自国の紹介をしてもらう出張講義を実施する。

3 高校のレベルを超えた体験研修の拡充による幅広い視野の育成

**【課題】**

第2学年理数科の生徒だけを対象に、愛媛大学工学部「基礎科学実験講座」が実施されている。また、高校のレベルを超えた科学体験研修で大学教員から直接指導を受けたり、大学教員の前で発表したりする貴重な経験が、「工学系・理学系」の分野だけで実施されている。

**【取組】**

高大接続について考える機会とするだけでなく、幅広い視野、多角的に物事を考える意識を育成することを研修の目的にし、研究室体験を「工学系・理学系」と「農学系・医療系」の2コースとする。各生徒は自分の興味・関心に関わらず両方のコースをそれぞれ1日ずつ研修することとする。

4 卒業生の協力による科学技術体験研修の内容充実

**【課題】**

関東科学体験研修では、大学や企業で最先端研究を実践する本校卒業生を活用し、講義や体験活動等を実施できている。現在、卒業生からSSH事業へ協力するという体制は十分に確立できていない。

**【取組】**

今後、SSH事業を経験した、関東圏で活躍する卒業生が増えることから、より様々な分野に関する最先端の講義や体験活動ができるよう、卒業生の情報を収集し、その協力を生かした研修内容を企画する。

5 科学系部活動の質の向上と科学系コンテストでのより高い成果

**【課題】**

科学系コンテスト等への参加数と受賞数は増加しているが、全国レベルのコンテストでの受賞は未だ少ない状況である。

**【取組】**

科学系部活動に所属する生徒を中心として、より多くのコンテストに応募する目標を明確にさせる。また、全国で入賞するような作品がどのような作品かを、生徒や教員がいつでも見ることができるよう、本校の過去の作品だけでなく、他校の優秀作品等を整備する。

6 地域の理数系教育の充実に向けた貢献

**【課題】**

科学系部活動交流会や小学生理科講座では、充実した取組ができているが、ともに夏季休業中に1回ずつの開催になっており、実施回数が少ない。

### 【取組】

本校生徒が近隣の小学校へ出向いて理科講座を行ったり、中学校の科学系部活動と共同研究を行ったりするなど、理科好きの子どもを増やすための活動を、年間を通じて複数回、計画的に行う。また、小学生理科講座の観察・実験のブースを増やすなど、実施規模を大きくし、本校生徒・教員とともに小・中学校等の教員と連携して、地域の子どもや保護者に対する科学イベントを開催すれば、より広がりのある取組となる。

将来的には、小・中学校及び高等学校の理科教員にネットワークが生まれ、子どもや保護者に向けて理科自由研究を指導する機会を設けるなど、子どもに課題研究に取り組む素地を身に付けさせる機会となる。

## 7 近隣のSGH校、SPH校等と連携した地域の活性化

### 【課題】

近隣の宇和島南中等教育学校（SGH校）、宇和島水産高等学校（SPH校）、行政や企業等との交流は少しずつ進んでいるが、それぞれの学校や組織が特性を生かして地域活性化に貢献するために、その連携はまだまだ不十分である。

### 【取組】

地域の自然や産業、教育について議論する機会として「宇和島シンポジウム」を開催できるよう連携体制を確立する。

## 8 生徒や教育プログラムの評価と事業検証

### 【課題】

研究開発の成果を検証するためにアンケートを実施しているが、研究開発の実施前後における生徒の変容を捉えるためにアンケート実施は必要である。それ以上にその集計結果を統計的に分析することが重要であると捉えている。本校では、アンケートによる調査結果について、愛媛大学から指導を受けて、調査結果の妥当性を高める評価法を採用している。SSH事業の効果を検証するにあたり、アンケート実施と併用する形で、客観性を高めるために、研究開発の成果が反映される数値データの収集・分析を行っている。それは、科学系コンテスト等への課題研究の参加数と受賞数、AO入試・推薦入試に焦点をあてた進路実績等であるが、十分な検証法として開発しきれていない。

### 【取組】

次の新規策により、課題研究等の諸活動における評価や、SSH事業の効果の検証について、客観性が高まり、その分析結果をもとに、課題研究等の指導やSSH事業の改善を、効果的に実行できる。

〔新規策1〕 キャリアデザインの視点を盛り込んだポートフォリオを作成する。進路指導等で生徒の強みをアピールする材料に活用できるとともに、キャリアデザインの視点をもつことで、生徒の伸ばしたい力をどう指導していくかを考える材料になる。

〔新規策2〕 独自のルーブリックを作成・活用する。評価の観点や到達すべきレベルが明らかになるとともに、評価の客観性が高まる。

〔新規策3〕 卒業生との関係性を維持し、追跡調査による情報を多く得ることにより、SSH事業の効果を検証する。

## 序章 5年間（平成25年度～平成29年度）を通じた取組の概要

### 1 仮説

本校では、次の(1)～(4)の研究開発の仮説に基づき、第1期5年間の研究開発に取り組んだ。

#### (1) 学校設定教科・学校設定科目の開設

理数系教育の充実・発展を推進するために、学校設定教科・学校設定科目を開設すること、その必修単位数を可能な限り確保することで、生徒は多様な分野において課題研究に取り組むことができるために、科学研究における知識・理解を身に付け、好奇心や探究心が向上し、科学的思考力、判断力、表現力を伸ばさせることができる。

#### (2) 地域連携（地域貢献）の推進、科学系部活動の活性化

科学系部活動の活性化とともに、地域と連携した研究開発を実践することで、自然環境や地域産業に対する興味・関心を高め、科学技術の発展に貢献しようとする進路意識を向上させることができる。また、地域貢献の意識や態度を養い、地域にある自然や産業、文化や歴史を理解し、将来、地域に貢献しようとする姿勢を身に付けることができる。

#### (3) 大学や地域との連携プログラムの実施

科学技術への興味・関心、学習意欲や探究心、問題解決能力を育成するために、SSH事業の指定前から、課題研究やSPP事業の活動に取り組んできた。SSH事業では、それらの取組を発展させ、大学での科学実験講座やフィールドワーク等の実習を通して、高校のレベルを超えた専門研究を体感させ、その知的刺激を享受させることにより、自然科学や科学技術に対する興味・関心、科学的探究心を高めることができる。さらに、高大連携を生かし、課題研究に専門的な立場からの助言を得て取り組むことで、生徒の主体性を引き出し、科学的に探究する意欲や態度とともに、その技能を大きく向上させることができる。さらに、双方向通信技術等のネットワーク環境を構築することで、大学等の研究機関の専門家から助言を得やすくなり、課題研究の内容をより深めることができる。SSH事業へ移行し、本校の理数系教育をより進化させることで、以前よりも格段に充実した、継続的な教育プログラムを研究開発できる。

#### (4) 海外研修の実施

国際性の育成に向けた取組の柱として海外研修を実施する。事前・事後学習を含め、シンガポールやマレーシアを訪問し、現地の高校生等と科学交流を行い、自然科学や科学技術について英語で討論することで、グローバル社会への興味・関心が高まり、国際理解が促進される。それとともに、将来、グローバル社会において科学技術の発展に貢献しようとする研究者に求められる、国際性やモラル及びコミュニケーション能力を育成することができる。また、課題研究のポスターセッションや協同授業、ディスカッションを通して、異文化と触れ合い、諸外国の事情や見方、考え方が異なることを理解させる経験により、それを許容して認め合う力、自他ともに納得できるよう物事を解決に推し進めていく力を養うことができる。

### 2 実践とその評価

研究開発主題は「リージョナルサイエンス (Regional Science) ～地域からの挑戦～」である。そのコンセプトは、**地域教材を生かした課題研究**を通して、生徒の科学的な思考力や創造力を育成することで、課題研究の成果を**地域貢献**に活用でき、将来の科学技術の発展を担う人材や地域の医療・福祉に貢献する人材を育成するというものである。その5年間の取組の総括として、前述の仮説の(1)～(4)に基づいて実践とその評価を次のとおり記述する。

#### (1) 学校設定教科・学校設定科目の開設

ア 第1学年理数科・普通科対象 学校設定科目「RSⅠ」（2単位）及び第2学年理数科・普通科理数系対象 学校設定科目「RSⅡ」（2単位）について

##### ○ 地域教材を生かした課題研究

「RSⅠ」「RSⅡ」では、それぞれの年間計画を立て、理数科・普通科の全生徒が地域教材を生かした課題研究に取り組むプログラムとして開発できた。地域教材を生かした課題研究の割合は、年度によって異なるが、全体の約5～7割を占め、高い割合を維持していると評価できる。ただし、地域教材を生かすよう勧めるが、研究分野によっては地域性のあるテーマが見つからない場合もあり、その場合は、地域教材を生かすことに限定していない。

##### ○ 「RSⅠ」の課題研究における効果的な指導体制

「RSⅠ」では、生徒161人の34班を教員20人で担当する。全教科からその指導にあたる教員を割り当て、組織的に協働性のある指導体制を組んだ。理科・数学の教員は、指導のスキルや経験があるので2班以上を担当する。本年度から、教科横断的な指導の実現と、理科・数学以外の教員のスキルアップ

を目指し、理科・数学以外の教員を主担当者に、理科・数学の教員を助言者にしたチーム・ティーチングの指導形態で実践した。指定1年目から、学期に2回以上は「RSⅠ」担当者会を開催してきており、指導経験が少ない教員には貴重な情報収集の場となっている。チーム・ティーチングの指導形態はその担当者会以上に好評であった。そして、文理融合の指導ができることも生徒にとってメリットがあると評価する。また、「RSⅡ」では、生徒78人の22班を理科・数学科・家庭科（情報科）の教員14人で担当する。本年度、その指導形態に大きな変更はない。

○ 「RSⅠ」「RSⅡ」の2年間を通して継続研究に取り組ませる工夫

本年度から、「RSⅠ」「RSⅡ」ともに共通した「基礎理工講座」「生命環境講座」「総合科学講座」の3講座に再編成した。課題研究の研究分野にも関係する講座であるので、「RSⅡ」でも「RSⅠ」の継続研究ができやすくなり、課題研究の内容に更なる深まりを持たせることが期待できる。

さらに、「RSⅠ」の出張講義を6本から2本に、「RSⅡ」の出張講義「科学実験入門」は、統計処理に焦点を当てて実施するなど、出張講義の内容の精選を行って4本から1本に減じた。その分、文献調査の時間を確保でき、研究の位置付けができていないと、運営指導委員から指摘を受けることも少なくなっている。また、スライドや論文の作成、データの分析など、ICT機器の効果的な活用のための情報講座は、本校教員が担当できる。

○ 課題研究の質を向上させるための方策

本年度から、「RSⅠ」でも講座内中間発表会を実施した。指定1年目から「RSⅡ」では課題研究中間発表会を実施しており、各講座の代表班だけが口頭発表をしていたところ、すべての班がポスター発表をするよう変更した。中間発表会の実施や改善により、自分で成果をまとめる作業が理解を深め、質疑応答での助言が生かされ、課題研究の質が向上するための節目になっている。

さらに、指定4年目に松山南高等学校と双方向通信によるテレビ会議システムを活用し、課題研究について意見交換を行ったが、その手段は、実際、大学や研究機関等の専門家から課題研究に関する相談や助言をやり取りするときに有効である。一部の担当教員であるが、個人的にメールで専門家からの助言を受ける事例がいくつかあり、課題研究の質が格段に向上することが実証できた。

○ 「RSⅠ」での主な取組

- ・出張講義（全員参加）「『創造』と研究の取り組み方」 広島大学客員教授・愛媛大学客員教授
- ・出張講義（各講座）
  - A 基礎理工講座 本校数学科教員
  - B 生命環境講座 愛媛県農林水産研究所  
(果樹研究センターみかん研究所/水産研究センター)
  - C 総合科学講座 四国西予ジオパーク
- ・情報講座 「論文とスライドの作成」「情報モラルについて」「表計算ソフトの使い方」
- ・課題研究
  - A 基礎理工講座 9班(41人)
  - 34班(161人) B 生命環境講座 13班(60人)
  - C 総合科学講座 12班(60人)
- ・講座内中間発表会（口頭発表） 講座内発表会（口頭発表） 研究成果報告会（ポスター発表）

○ 「RSⅡ」での主な取組

- ・出張講義「科学実験入門」
  - 「放射線崩壊に伴う統計誤差の取扱いについて」(40人) 愛媛大学学術支援センター
  - 「生物的領域の研究における統計処理の基本」(38人) 愛媛大学教育学部
- ・課題研究
  - A 基礎理工講座 8班(27人)
  - 22班(78人) B 生命環境講座 8班(25人)
  - C 総合科学講座 7班(26人)
- ・課題研究中間発表会（ポスター発表） 講座内発表会（ポスター発表）  
研究成果報告会（ポスター発表）

○ 「RSⅠ」の評価

表1の生徒アンケート調査の集計結果及び分析によると、項目1)、項目3)、項目5)で有意な増加が見られ、科学研究の知識・理解、技能が着実に身に付いていることが分かる。特に、項目1)には大きな有意性があり、課題研究にしっかり取り組んでいる成果であると考えられる。その一方で、項目4)では、有意性のある大きな減少が見られる。その背景には、地域性のある課題研究に取り組んでいる班は、全体の56%であることに触れておく。地域への愛着を持って課題研究に取り組むには、その課題研究の成果が、我々の生活にどう影響を及ぼし、どう役に立つのか、つまり、課題研究の目的をしっかりと理解させて課題研究の指導にあたる課題があると考えられる。

表1 「RSⅠ」で学習効果があったと思うこと（5段階評価）

【第1学年理数科・普通科156人】

項目	6月		有意性のある増減	1月		P値 両側
	平均	分散		平均	分散	
1) 基本的な実験観察技能の定着度	3.3	0.78	≪	3.6	0.64	0.002
2) 地域テーマへの関心度	3.6	1.06		3.5	0.91	0.172
3) 科学的な探究度	3.2	0.88	<	3.4	0.70	0.036
4) 地域への愛着度	3.7	1.10	≫	3.4	0.99	0.010
5) 情報発信度	2.9	1.09	<	3.1	0.76	0.030
6) 地域への貢献度	2.8	1.22		3.0	0.95	0.084

※「有意性のある増減」のセルには、平均が増加して $P<0.05$ のときに「<」、平均が減少して $P<0.01$ のときに「≫」を入れる。

## ○ 「RSⅡ」の評価

表2の生徒アンケート調査の集計結果及び分析によると、項目1)、項目5)で有意な増加が見られ、「RSⅠ」と同様に、科学研究の知識・理解、技能の習得が進んでいることが分かる。特に、項目5)には大きな有意性があり、ICT機器の利用頻度が上がり、その技能が向上していると考えられる。項目6)に有意な増減はないが、平均が3.0を下回ったままで気に掛かる。今後、自らの課題研究の成果を発表する機会を得て、それが周囲に影響を及ぼすことを実感できるよう期待し、その成果をアウトプットさせる指導を勧めていきたい。

表2 「RSⅡ」で学習効果があったと思うこと（5段階評価）

【第2学年理数科・普通科理系76人】

項目	6月		有意性のある増減	1月		P値 両側
	平均	分散		平均	分散	
1) 基本的な実験観察技能の定着度	3.4	0.55	<	3.7	0.65	0.018
2) 地域テーマへの関心度	3.2	0.84		3.4	1.01	0.274
3) 科学的な探究度	3.5	0.71		3.7	0.59	0.228
4) 地域への愛着度	3.2	0.80		3.1	1.22	0.260
5) 情報発信度	2.8	0.89	≪	3.2	1.02	0.009
6) 地域への貢献度	2.7	1.25		2.9	1.10	0.233

※「有意性のある増減」のセルには、平均が増加して $P<0.05$ のときに「<」、平均が減少して $P<0.01$ のときに「≫」を入れる。

## (イ) 第2学年理数科対象 学校設定科目「RS探究Ⅰ」（1単位）及び第3学年理数科対象 学校設定科目「RS探究Ⅱ」（1単位）について

## ○ アクティブ・ラーニングの授業形態と高大接続を意識した授業内容

## ・生命倫理講座（「RS探究Ⅰ」1学期）

医療や科学技術における生命倫理について、アクティブ・ラーニングの授業形態で学習する。

## ・科学英語講座「SS英語」（「RS探究Ⅰ」2学期）

国際性の育成に向けた指導として、課題研究を英語でプレゼンテーションしたり、環境問題を英語でディスカッションしたりするなど、体験的な問題解決学習に取り組ませる。

## ・数学探究講座「SS数学」（「RS探究Ⅰ」3学期）

高大接続を意識して大学数学の要素を盛り込んだ、数学の有用性を感じさせる課題を、アクティブ・ラーニングの授業形態で学ぶ。数学と英語の教科横断的な指導も行う。

## ・科学英語講座「SS英語」（「RS探究Ⅱ」1学期）

自らの課題研究を、英語でアブストラクトにまとめ、英語でポスターセッションをしたり、外国人研究者と質疑応答したりするなど、双方向的なプログラムを実施する。参観授業「英語プレゼンテーション」を、運営指導委員を招いて実施する。

## ・数学探究講座「SS数学」（「RS探究Ⅱ」1学期）

大学数学の要素を盛り込んで、発想や思考力を磨くグループ学習を実施する。

## ・物理探究講座／生命科学講座「フロンティアサイエンス」（「RS探究Ⅱ」2・3学期）

2講座のうちいずれかを選択させ、高大接続を意識して大学での学びの基礎となる内容を取り扱い、高等学校で履修する物理・生物との関連性を持たせて学習する。

## ○ 授業内容に関連した出張講義の実施

## ・「RS探究Ⅰ」生命倫理講座での地域医療について学ぶ出張講義（地域連携）

「高齢化社会における終末期医療について～もしあなたの大切な人が病に倒れたら～」

松野町国民健康保険中央診療所 所長（医師） 松野町役場保健福祉課 課長（保健師）

- ・「RS探究Ⅱ」科学英語講座「SS英語」と物理探究講座／生命科学講座「フロンティアサイエンス」での外国人研究者による出張講義（国際性の育成）  
「Natural Disasters ～Some Recent Events and Disaster Awareness～」  
愛媛大学社会共創学部 准教授

### ○ 「RS探究Ⅰ」「RS探究Ⅱ」の評価

表3の生徒アンケート調査の集計結果及び分析によると、項目2)、項目3)の割合が高く、2年間を通して能力の向上があったと感じる生徒が多い。生命倫理講座のアクティブ・ラーニングや科学英語講座のディスカッションで、人前で意見を述べる機会が多かったことがその要因であるとする。「RS探究Ⅰ」では、項目4)の割合が高く、海外研修の参加生徒は全体の1/3にも関わらず、予想より高い割合を示す。海外研修に参加しない生徒にも国際性の育成に向けた指導が成立している結果と捉える。同じく、項目4)について、項目7)、項目8)については、高大接続を意識した学習内容であるので、「RS探究Ⅰ」では高い割合であるが、「RS探究Ⅱ」では、学習内容の難度が上がり、その割合が大きく低下する。また、「RS探究Ⅱ」の項目5)の高い割合からは、SSH事業の取組を通して、生徒は多くの経験を積み、大きく成長を遂げたことが感じ取れる。

表3 「RS探究Ⅰ」「RS探究Ⅱ」における能力の向上

項目	RS探究Ⅰ 第2学年理数科39人			RS探究Ⅱ 第3学年理数科39人		
	向上した	変化なし	低下した	向上した	変化なし	低下した
1) 情報収集・情報処理能力	72%	26%	3%	74%	26%	0%
2) 科学的思考力	82%	18%	0%	92%	8%	0%
3) コミュニケーション能力	82%	18%	0%	87%	13%	0%
4) 国際性に関わる能力	95%	5%	0%	59%	41%	0%
5) リーダーシップ	72%	28%	0%	36%	64%	0%
6) 数学・理科・英語に関する興味・関心	38%	62%	0%	87%	13%	0%
7) 科学的な学問分野への興味	87%	13%	0%	62%	38%	0%
8) 地域への愛着や環境を大切にす心	82%	18%	0%	69%	31%	0%

### (2) 地域連携（地域貢献）の推進、科学系部活動の活性化

#### ア 「小学生対象理科講座」（宇和島自然科学教室との共催）

- ・第2学年理数科・普通科理系（科学系部活動）の生徒46人（実験等の指導役）
- ・小学生70人参加
- ・ブースのタイトル 「ストローで楽器を作ってみよう！」ほか5本
- ・地域の理数系教育の向上に貢献できている。

#### イ 「科学系部活動交流会」

- ・物理部、化学部、生物部、地学部の生徒12人（観察・実験の指導役）
- ・中学生10人参加（本校入学後、科学系部活動に入部する生徒多数）
- ・観察・実験テーマ 「ドクダミとセイタカアワダチソウの攻防」ほか2本
- ・活動報告、課題研究の発表、交流

#### ウ 近隣のSGH校やSPH校と交流

- ・各校の特色を生かして地域の活性化を考えるための交流会（不定期に3回実施）

#### エ 科学系部活動の活性化

- ・科学系部活動の所属人数は、指定前の3倍を超える74人
- ・指導方針：課題研究の成果を論文やポスターにまとめて外部評価を得るまでが課題研究の取組
- ・科学系部活動や「RSⅠ」「RSⅡ」で取り組む課題研究の科学系コンテスト等への参加・応募・出品の数100超過、受賞数25（指定2年目から増加傾向が続く）
- ・本校ホームページのSSH事業専用ページで活動紹介（科学系コンテスト等の受賞報告や科学交流の様子を紹介する記事の掲載、平成28年度年間74回更新）

### (3) 大学や地域との連携プログラムの実施

#### ア 関東科学体験研修

##### ○ 実施時期と参加生徒の決定

3月上旬の実施を、本年度から1月中旬に変更した。1学期後半に、第1学年理数科・普通科から参加希望の生徒を募り、課題や試験、志望理由書による7月の選考を経て、2学期当初に参加生徒を決定する。本年度、希望者は42人、参加者は27人であった。

##### ○ 研修内容

大学や研究機関等で最先端研究を実践する本校卒業生の協力により、講義や体験活動等を実施する。そ

の研修内容に合わせて事前学習を行う。さらに、講師のほかにも在京の本校卒業生との交流を設定する。

- ・理化学研究所

- 仁科加速器研究センターと、脳回路機能理論研究チームと創発分子機能研究グループのいずれかを施設見学する。

- ・宿泊施設で在京の本校卒業生との交流（OB・OG 4人参加）

- ・日本科学未来館

- 問題解決学習

- 講義「AIと自動運転」 トヨタ自動車株式会社 主任（本校OG）

- ・東京大学本郷キャンパス

- 量子力学、素粒子、ニュートリノ、加速器に関する講義 東京大学 准教授（本校OB）

- 本校卒業生（東京大学在学学生）との交流（OB・OG 5人参加）

- 関東科学体験研修の評価

- 最先端の科学技術への知的好奇心や探究心を高め、進路実現に向けた動機付けとなるプログラムを開発できた。

#### イ 愛媛大学工学部「基礎科学実験講座」

- 実施時期と参加対象生徒

- 毎年8月に実施し、第2学年理数科の生徒40人を対象とする。

- 研修内容

- 大学の研究室を使用し、高校のレベルを超えた科学体験研修であり、体験的問題解決学習10テーマから2テーマを選び、2日間のうち1日ずつ、それぞれ終日、研修を受ける。3日目にその成果を発表し、質疑応答を行う。大学教員から直接指導を受けたり、大学教員の前で発表したりする。

- 愛媛大学工学部「基礎科学実験講座」の評価

- 科学的探究能力やプレゼンテーション能力が大きく向上するプログラムを開発できた。

#### ウ SSH講演会

- 全校生徒を対象に実施する。講演は「科学技術」「地域」「医療」に関する内容が多く、生徒のキャリアデザインに沿うものを選定できている。

- 講演・特別講義の内容

- ・講演「今後の科学技術～社会現象と利益相反～」 慶應義塾大学医学部 教授

- ・特別講義「臨床を含めた最先端医療」 慶應義塾大学医学部 教授（医療系進学希望生徒32人参加）

#### (4) 海外研修の実施

##### 「SSHシンガポール・マレーシア国 海外研修」

- 実施時期と参加生徒の決定

- 毎年1月中旬に実施する。第2学年理数科・普通科理系から参加希望の生徒を募り、研修目的に関する作文と科学技術に関する英文読解による選考を経て、参加生徒を決定する。本年度、希望者は25人、参加者は15人であった。

- 研修内容

- 昨年度の研修プランと同様に、訪問先は2か所にした。海外の高校生等との科学交流をしっかりと行い、英語によるコミュニケーション能力の向上を図るプログラムを開発できた。そして、担当教員が、本校生徒の実態を踏まえて研修のねらいを達成するために、現地の担当者と研修内容を企画・立案できるようになった。その研修内容を次に記載する。

- ・SMK INDUHPURA（マレーシアの連携高校）での研修

- ① The Poster Session and The Presentation（課題研究の成果発表）

- ② The Joint Physics Lesson “Pendulum Waves”（物理の協同授業）

- ③ The Mathematical Activities “Checker Jumping”（数学アクティビティ）

- ・Yale-NUS College（シンガポールの大学）での研修

- ④ Science Discussion “Water Problem”（サイエンス・ディスカッション）

- 事前・事後学習

- ・事前学習で取り組んだ主な活動内容

- 訪問国の文化や生活習慣等に関する説明「マレーシアについて知ってください」

- SMK INDUHPURAでのポスターセッションの準備

- SMK INDUHPURAでの物理の協同実験で使う英語表現の解説

- 愛媛大学の留学生によるサイエンス・ディスカッション「水問題に関する英語ディスカッションとケーススタディ」（Yale-NUS Collegeでの研修を想定して実施）他
- ・事前学習で使った主な資料
  - 記事 Remember when Singapore's taps ran dry for 10 months?  
<https://mothership.sg/2016/12/remember-when-singapores-taps-ran-dry-for-10-months/>
  - 動画 Clean Water is Luxury  
<https://www.youtube.com/watch?v=FRPdQcCD590>
  - PUBのreport ※PUB=SINGAPORE'S NATIONAL WATER AGENCY  
<https://www.pub.gov.sg/annualreports/annualreport2017.pdf>
  - 教科書 「The Most Advanced Water - "NEWater"」
  - 動画 「Water: Think Again | Kaveh Madani | TEDxKish」  
[https://www.youtube.com/watch?v=NSL\\_xx2Qnyc](https://www.youtube.com/watch?v=NSL_xx2Qnyc)
  - スライド 愛媛大学の留学生によるサイエンス・ディスカッションで使ったスライド
  - プリント 愛媛大学の留学生によるサイエンス・ディスカッションのための課題プリント  
Discussing Water Problem with exchange students from Ehime University
  - スライド “Pendulum Waves”
  - 論文 “A PROBLEM IN CHECKER-JUMPING”
  - プリント “The rule of Checker-jumping” & “About geometric sequence”
- ・事後学習で取り組んだ主な活動内容
  - 所感文の提出
  - 研修報告（ホームルーム活動、研究成果報告会）
  - サイエンス・ディスカッションのレポート

### ○ 「SSHシンガポール・マレーシア国 海外研修」の評価

SMK INDAH PURAの生徒の持つ熱心さや親切心、そして、その学びに対する姿勢や能力の高さに影響され、英語の実践力を試す良い機会となった。文化の違う人間同士が積極的にコミュニケーションをとり、お互いを知らうと学び合うことの大切さを知ることができた。

Yale-NUS Collegeで実施した「水問題」に関するサイエンス・ディスカッションでは、最先端の科学技術や自然環境に関する視点も含め、政治や経済、グローバルな視点も大切にして、しっかり考えて問題解決に向けたアプローチを行わなければならないという気付きを与えることができた。ケーススタディでは、自らの意見に説得力を持たせるために、科学的根拠や国際的な背景を熟考し、自らの考えを英語で発言する経験に挑戦できた。積極的に考えを伝えようとする姿勢や態度が大切であると学ぶことができた。

SMK INDAH PURAやYale-NUS Collegeの担当者とメールで研修内容を練り上げ、両校生徒の実態や研修の目的に沿うよう企画調整したところが良い成果につながった要因であると考えられる。

## 3 その他

### (1) 評価について

課題研究等における生徒の取組を評価する方法として、本年度から、ルーブリック評価を有効に活用できた。年度ごとに生徒の実態や活動内容等を考慮し、改訂していく必要はあるが、生徒も教員もどんな力を身に付けなければならないかを理解し、教員は公平な評価ができるようになった。現在、県内のSSH校やSGH校の担当者が愛媛大学に集い、「愛媛大学大学教育再生加速プログラム高大接続推進委員会『課題研究』評価ワーキンググループ」に参加し、本校の実態に沿うルーブリック評価の作成及び活用を検討している。

また、研究開発の成果を事業として検証するためにアンケート調査を実施しているが、情意的で客観性を欠く分析にならないよう、プログラムの事前・事後における生徒の変容を統計的に分析し、調査結果の妥当性を高める評価法を採用した。その統計処理には、運営指導委員である愛媛大学教育学部の隅田学教授より助言を受け、平均値の増減の妥当性を検証するためにt検定を用いた。さらに、評価の客観性を高めるための資料の一つとして、SSH事業を経験した卒業生がどう大学や社会で活躍するかなどの、情報が考えられる。卒業生に情報提供を依頼できる関係を構築し、卒業生リストの作成を進めている。事業検証のために客観的なデータを収集しながら、それと併せて、現在の事前・事後のアンケート調査も改訂している。

### (2) 広報活動について

本校のホームページのトップにSSH事業の専用ページを設け、日々の活動や科学系コンテスト等での様子を記事にして掲載している。昨年度、SSH事業に関するホームページの記事の更新回数は年間74であり、積極的な情報公開に努めている。

## 第1章 ③実施報告書（本文）

### I 研究開発の課題

#### 1 研究開発課題名

「リージョナルサイエンス（Regional Science）～地域からの挑戦～」 ■開発型（新規5年間）

#### 2 研究開発の目標

- (1) 学校設定教科・科目を開発し、地域の自然、産業、生活等から課題を見出し探究する過程を通して、事象を科学的、創造的に考察し、表現する力を身に付け、将来、科学者を目指す人材を育成するとともに、生命倫理講座の充実を図り、生命に対する倫理観を養い、将来、医療（地域医療）、福祉分野への進路実現を目指す人材を育成する。
- (2) 地域の自然や産業の教材化と科学系部活動の活性化を図り、地域に根ざしたテーマのもとで実施する課題研究や研究成果の発表を通して、小・中学校や地域の人々の地元への関心を高めるとともに、高校生の地域貢献への意識・態度を育成する。
- (3) 大学等や地域の小・中学校、高等学校との連携を強化し、科学的な課題研究を行い、科学的技能、並びに科学的思考力、判断力及び表現力を身に付けさせるとともに、本校がリーダーシップを発揮して地域教材の開発や研究内容を発信することで、県内西南部における理数系教育の拠点校としての位置付けを明確にする。
- (4) 先進的な科学技術研究施設や研究体制を見学すること、または現地で体験活動を行うことにより、科学技術への関心を高め、理数系教科・科目への学習意欲を喚起する。また、県内外のSSH指定校との交流や課題研究の発表、外国の高等学校との科学交流研修を通して、国際性を高め、研究活動の深化を図る。

#### 3 研究開発の実施規模

全日制課程第1学年理数科・普通科4クラスの生徒、第2学年理数科1クラス及び普通科理系1クラスの生徒、第3学年理数科1クラスの生徒を主対象にして、カリキュラム開発の研究を行う。ただし、講演会など実施内容によっては全校生徒を対象にする（科学系部活動の生徒を含む）。主な対象生徒数は、第1学年161名、第2学年78名、第3学年40名の合計279名（平成30年3月現在）である。

#### 4 研究開発の概要

- (1) 学校設定教科「スーパーサイエンス（SS）」と各科目の開発（5年目）

第1学年理数科・普通科、第2学年理数科・普通科理系、第3学年理数科を対象に学校設定教科「スーパーサイエンス（SS）」を設置し、地域教材を生かした課題研究等を実施する。

ア 学校設定科目「リージョナルサイエンスⅠ（RSⅠ）」（2単位）を、第1学年理数科・普通科4クラスを対象に実施した。地域教材を生かした課題研究に対する生徒の好奇心を喚起させるために、1学期には、四国西予ジオパーク、愛媛県農林水産研究所、地域の研究機関等と連携して出張講義を実施した。地域教材を主題にした講義内容を通して、地域への関心や愛着が高まるとともに、課題設定の目的や科学的アプローチの重要性について理解を促すことができた。その後、ブレイン・ライティングの手法を用い、生徒の主体性や創造性を表出させ、課題研究の研究テーマを決定させた。本年度は、課題研究の開始時期を少し早め、新たに講座内中間発表会を行うことで、科学的探究能力やコミュニケーション力を身に付けさせることができた。一方で、課題研究の質をさらに向上させるための課題として、課題研究の指導方法や運営方法について改善点が見えてきた。課題研究を科学的に進める手法や情報機器の活用のしかたを習得させる指導の早期徹底、大学や研究機関等の専門家からの課題研究に対する助言をその指導に反映させる指導体制の充実等である。ほぼ全教科から20名の教員が指導にあたり、自然科学だけに限らず、社会科学、人文分野等の内容も含んで課題研究を進めてきた。特に運営や評価に関しては、「RSⅠ」担当者会等で共通理解と連携を図りながら、指導体制がより良いものとなるように、授業改善が継続的に図られている。

イ 学校設定科目「リージョナルサイエンスⅡ（RSⅡ）」（2単位）を、第2学年理数科1クラス及び普通科理系1クラスを対象に実施した。課題研究で取り組む観察・実験等をより充実したものにするために、

愛媛大学と連携して科学実験入門を実施した。観察・実験に関する基本的な考え方、有為なデータを得るための科学的手法、そしてデータの信頼性や妥当性を考察するための統計処理等について学び、調査・研究の基礎の大切さを意識させることができた。また、課題研究の質を向上させるために、昨年度より早い時期から課題研究に取り組み、研究に使える時間をより多く確保した。さらに、「RSⅠ」での経験を踏まえ、探究活動における実践力をさらに高めるとともに、課題研究中間発表会等の研究成果を発表する機会を設定し、プレゼンテーション能力の向上を図った。今後、大学や研究施設等の専門家から積極的に助言を受けたりするなど、研究の方向性をしっかり見出し、課題研究の質の更なる向上に努める。

ウ 学校設定科目「リージョナルサイエンス探究Ⅰ（RS探究Ⅰ）」（1単位）を、第2学年理数科1クラスを対象に実施した。1学期には、医療現場や科学研究に求められる生命に対する倫理観を養い、将来、地域医療に従事する人材を育成することを主な目的として「生命倫理講座」を開設した。近隣の医療機関と連携して出張講義も実施した。2学期には、科学英語講座「SS英語」を実施し、英語でプレゼンテーションする能力を育成する体験的な学習活動を経験させた。積極的にコミュニケーションをとることの大切さを学ばせるとともに、質疑応答等で自分の意見を英語で伝える技能を向上させることができた。また、海外研修の事前学習としての位置付けもあり、英語科教員やALTが連携して指導にあたった。そして、科学的な内容を取り扱う場合には、理科教員も指導に加わり、教科横断的な指導体制を用意できるよう努めた。放課後や休日を利用して、海外研修で実施する課題研究のポスターセッションを準備した際も、本講座で学んだ英語の技能や異文化理解のため知識が役に立った。3学期には、数学探究講座「SS数学」を実施し、統計処理の基本とその応用について学んだり、日常生活と数学のつながりや数学の利便性を感じさせる事例をレポートにまとめたりするなど、数学の魅力や有用性を感じさせることができた。

エ 学校設定科目「リージョナルサイエンス探究Ⅱ（RS探究Ⅱ）」（1単位）を、第3学年理数科1クラスを対象に実施した。2年次の「RS探究Ⅰ」での内容を発展させ、より高度な探究活動を実施した。1学期に3時間分を科学英語講座「SS英語」にあて、1学期末に参観授業「英語プレゼンテーション」を実施した。「RSⅡ」等での課題研究を英語プレゼンテーションにまとめさせて発表させた。その発表や質疑応答の態度から、英語によるコミュニケーションにおいて積極性や柔軟性が醸成されていることが分かった。1学期には、数学探究講座「SS数学」も実施した。その取組の3本柱は「発想や思考力を磨く学習」「グループ学習」「大学数学への入門」であり、統計学概論や線形代数、解析学入門を取り扱った。大学進学後、理工系に限らず、サイエンスを学ぶ上での必須となる学習内容を厳選した。高い関心を持って取り組む生徒がいる一方で、高度な学習内容に戸惑う生徒もおり、指導上の工夫が求められる。2学期からは、物理探究講座／生命科学講座「フロンティアサイエンス」を開設し、高校理科を発展させ、大学での専門分野における基本概念を学習した。また、「SS英語」と「フロンティアサイエンス」での学習内容を融合する試みとして位置付けた、外国人研究員による出張講義を行い、英語の技能と科学的思考力を発揮する絶好の機会とした。

## (2) 地域連携（地域貢献）の推進

豊かな自然環境に恵まれた地域の特性を生かした活動を通して、生徒自らが自然科学に目を向けるとともに、近隣の小・中学生や地域の人々にも地元の自然の特徴を伝えていくことで、地域貢献の意識・態度を育成する。

ア 夏休みの自由研究を応援するという目的で、宇和島自然科学教室と共催して、小学生を対象にした「宇東SSH理科講座」を開設した。第2学年理数科・普通科理系（科学系部活動）の生徒を観察・実験のサポート役に配した。サポート役の生徒は、未来の理科好きな生徒を育てるため、科学技術や自然科学に興味・関心を持ち続けることを参加した小学生に伝えるという役割を果たしつつ、自らも充実感を得ることができた。

イ 近隣の中学校と連携して、「宇東SSH 集まれ！未来の科学者～科学系部活動交流会～」を開催し、相互に科学系部活動の活性化を図り、本校が地域の先進的理数系教育の拠点校としての役割を果たした。

## (3) 大学や地域との連携プログラムの実施

科学技術や自然科学に対する興味・関心、学習意欲や探究心の向上、進路意識の向上をねらいとし、先進的な研究施設で研修する。その際、大学や研究機関等と連携を図り、施設・設備の利用を含めて、SSH事業の活動（講義、施設見学、実験実習やフィールドワークの体験学習等）を実施するために協力を得る。また、電子メール等を活用した指導形態を確立し、大学や研究機関等と継続的に連携できる体制づくりを進め、

本校の地理的に不利な条件を克服するための研究開発に努めた。

ア 愛媛大学工学部と連携し、「工学基礎科学実験講座」を実施した。大学の施設・設備を3日間借りて実験実習を体験し、その結果を大学の教員の前でプレゼンテーション（質疑応答を含む）した。直接、大学の教員から指導を受ける、問題解決的なプログラムに構成されており、工学特有の座学と実学の調和のとれた内容である。ものづくりのおもしろさを体感でき、理工系分野への進路意識や興味・関心を高めることができた。

イ 関東方面へ科学体験研修を実施し、大学や研究施設等で最先端科学研究について見聞した。知的好奇心や期待感を持って研修に参加させ、第一線の研究者による講義を実施し、科学研究が果たす社会的意義、研究者に求められる資質について学ばせた。生徒に自らの進路実現について深く考えさせる契機となった。

#### (4) 国際性の育成

将来に世界で活躍する科学技術系人材を育成すること、また、グローバル人材として国際性を育成することをねらいにして、海外研修を実施した。科学的な体験活動を通して、英語の技能を向上させるとともに、異文化理解を促すための学習を実践した。

ア 第2学年理数科を対象に、科学英語講座「SS英語」を2学期に実施し、英語でプレゼンテーションする能力の育成を図った。体験的な学習活動の中で、積極的にコミュニケーションをとることの大切さを理解させ、自分の意見を英語で伝えようとする意欲を育て、その技能を向上させることができた。

イ 第2学年理数科・普通科理系の希望者を対象に、国際性育成事業「SSHシンガポール・マレーシア国海外研修」を実施した。本研修では、世界で活躍する科学技術系人材に求められる素養を培う目的で実施する。参加を希望する生徒に対し、高い目的意識を持たせるために選考を行った結果、15名の生徒が参加した。事前学習及び準備の段階から生徒には主体性・積極性を持たせ、日本文化を紹介するプレゼンテーションの準備、課題研究の成果についてポスターセッションを行う準備、英語によるディスカッションの事前課題等に取り組ませた。現地では、マレーシアの連携高校（SMK INDAH PURA）において、本校で取り組んできた課題研究の成果についてポスターセッションを実施した。発表や質疑応答を通して、英語の実践力を試すことができた。さらに、両校の教員が企画を練り合い、協同授業を実施した。両校の生徒が交じるグループを編成し、物理の授業「Pendulum Waves」、数学のアクティビティ「Checker-Jumping」を行った。英語によるコミュニケーション能力の必要性を強く感じつつ、積極的にコミュニケーションをとりながら、学習活動に取り組むことができた。また、Yale-NUS Collegeにおいては、現地学生と「Water Problem」をテーマに英語でディスカッションやケーススタディを行った。事前学習を充実させ、現地で議論する内容について情報を収集させ、各国の視点に立った水問題に関する意見や、その意見に説得力を持たせるための科学的根拠や国際的な背景を理解させた。また、新しい取組として、愛媛大学留学生2名（マレーシア、インドネシア）の指導の下、生徒にグループを組ませ、水問題について考え、解決方法を見出させる、「環境問題に関する英語ディスカッション」を行った。ディスカッションで英語に慣れてくると、自らの考えを伝えようと積極的な態度が見られ、意思疎通ができたという自信や達成感を感じさせることができた。本年度の研修から、連携高校との科学交流と、大学での英語ディスカッションの二つのプログラムに精選し、それぞれの活動内容の充実と成果の深化に努めた。

ウ ALT、愛媛大学外国人研究員等、外国人との交流を通して、海外の文化や考え方について学習する機会を設けた。学校設定科目「RS探究II」において、愛媛大学外国人研究員による講義を実施した。国際性の育成として、英語の技能、異文化理解を促す積極的な姿勢、科学的思考力等を醸成してきた成果が見られた。

#### (5) 科学系部活動の活性化

校内外を問わず、様々な発表会等において、科学系部活動の研究成果を報告し、研究内容や発表態度について評価を受けるとともに、プレゼンテーション能力やコミュニケーション能力を向上させる継続的な取組を行ってきた。「RS I」「RS II」で課題研究に取り組んできた一般生徒にも、発表会等への参加を呼び掛けるなど、科学系部活動の紹介や普及に努め、科学系部活動の裾野を広げることを意識している。各種科学系コンテストへの参加、論文の応募、課題研究の出品等を通して、科学系部活動の更なる活性化を図った。

II 研究開発の経緯（表1）

表1 研究開発の経緯

研究テーマ等		実施期間（平成29年4月1日～平成30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
学校設定科目	○RS I 【第1学年理数科・普通科】	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	○RS II 【第2学年理数科・普通科理系】	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	○RS探究 I 【第2学年理数科】	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	○RS探究 II 【第3学年理数科】	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
地域連携推進	○出張講義 課題研究に関する講義 【RS I】	●											
	○出張講義 愛媛県農林水産研究所 【RS I】		●										
	○出張講義 四国西予ジオパーク 【RS I】		●										
	○大池エコツアー（宇和島自然科学教室） 【生物部】		●										
	○生命倫理、地域医療に関する出張講義 【RS探究 I】			●									
	○宇東SSH理科講座（小学生対象） 【第2学年理数科・普通科理系（科学系部活動）】				●								
	○科学系部活動交流会（中学生対象） 【科学系部活動】				●								
	○SSH講演会 【全校】								●				
高大連携	○科学実験入門 愛媛大学 【RS II】		●										
	○愛媛大学工学部「工学基礎科学実験講座」 【第2学年理数科】					●							
	○関東科学体験研修 東京大学他 【第1学年理数科・普通科（希望者）】										●		
国際性育成	○外国人研究員出張講義 愛媛大学 【RS探究 II】								●				
	○海外研修 事前研修 出張講義 【第2学年理数科・普通科理系（希望者）他】									●			
	○海外研修 【第2学年理数科・普通科理系（希望者）】										●		
科学系部活動の活性化及び各種科学系コンテスト等への参加	○四国地区SSH生徒研究発表会 ポスター発表9作品	●											
	○愛媛大学社会共創コンテスト2017 奨励賞1作品 出品1作品		●										
	○「物理チャレンジ2017」第1チャレンジ 参加3名				●								
	○日本生物学オリンピック2017予選 優良賞2名				●								
	○平成29年度中高生のためのかほく科学研究プレゼンテーション大会 ステージ発表奨励賞1作品				●								
	○スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会 ポスター発表1作品					●							
	○中国・四国・九州地区理数科高等学校課題研究発表大会 ポスター発表 最優秀賞1作品 優秀賞2作品 優良賞1作品					●							

研究テーマ等		実施期間（平成29年4月1日～平成30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
科学系部活動の活性化及び各種科学系コンテスト等への参加	○第41回全国高等学校総合文化祭 自然科学部門 ポスター発表1作品 口頭発表2作品					●							
	○小さなEarth Scientistのつどい ～第15回小、 中、高校生徒「地学研究」発表会～ ポスター発表3作品					●							
	○日本昆虫学会第77回大会 ポスター賞3作品						●						
	○東京家政大学 生活をテーマとする研究・作品コン クール 努力賞1作品						●						
	○愛媛県児童生徒理科研究作品 優秀賞3作品 努力賞3作品						●						
	○東京理科大学理窓会坊っちゃん科学賞研究論文コン テスト（高校部門） 佳作1作品						●						
	○朝永振一郎記念第12回筑波大学「科学の芽」賞 奨 励賞1作品 出品3作品						●						
	○神奈川大学全国高校生理科・科学論文大賞 優秀賞1作品 努力賞1作品						●						
	○1.17防災未来賞 ぼうさい甲子園 1作品参加						●						
	○えひめの生物多様性守りたい甲子園 最優秀賞（県知事賞）1作品							●					
	○高校生おもしろ科学コンテスト予選 10チーム（80名参加）							●					
	○愛媛県高等学校総合文化祭自然科学部門 ポスター発表 優秀賞1作品（全国大会出場決定） ポスター発表13作品								●				
	○「えひめサイエンスリーダースキルアッププログラ ム」におけるサイエンスミーティング 口頭発表1作品 ポスター発表4作品								●				
	○日本地学オリンピック予選 参加10名									●			
	○愛媛県高等学校教育研究大会理科部会 物理部門／生物部門 口頭発表2作品									●			
	○日本数学オリンピック予選 参加2名										●		
	○「えひめサイエンスリーダースキルアッププログラ ム」えひめサイエンスチャレンジ ポスター発表 優秀賞1作品 他4作品参加										●		
	○えひめスーパーハイスクールコンソーシアム 口頭発表1作品											●	
	○松山南高等学校SSH研究成果報告会 ステージ発表1作品 ポスター発表4作品												●
	○宇和島南中等教育学校SGH研究成果報告会 ポスター発表2作品												●
○RSⅠ講座内中間発表会、RSⅡ課題研究中間発表会、 講座内発表会、SSH研究成果報告会								●	●		●	●	
○評価及び報告書の作成	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
○大学合同委員会、運営指導委員会（年3回）、 JST主任調査員視察		●		●		●		●				●	
○四国地区SSH担当者交流会							●						
○SSH情報交換会									●				

### Ⅲ 研究開発の内容

#### Ⅲ－Ⅰ 学校設定科目

##### 1 仮説

地域の研究機関と連携した本校独自の学校設定科目を設けることにより、地域の自然、文化、産業等に対する知識や興味・関心が高まる。科学的な手法を習得させながら、地域教材を生かした研究テーマのもとで課題研究を実践していく。その過程において、理数系教科・科目への学習意欲や科学技術や自然科学への好奇心、論理的思考力や探究心、プレゼンテーション能力等が向上する。それに伴って、将来、地域に貢献しようとする心を育成できる。

##### 2 研究内容・方法・検証

###### (1) 学校設定教科「スーパーサイエンス」学校設定科目「リージョナルサイエンスⅠ（RSⅠ）」

###### ア 教育課程編成上の位置付け

第1学年理数科・普通科4クラス（161名）を対象に、第6章の資料3の年間指導計画のとおり、木曜日の6・7限目に2単位で実施する。

「RSⅠ」の目標は、地域の自然環境や文化・歴史、そして産業や医療・福祉といった、地域を題材とした研究テーマを設定し、資料学習、観察・実験、フィールドワーク、現地実習など、主体的・体験的な学習活動を通してより深く探究することで、科学的探究心や郷土を愛する豊かな心を育むこと、また、その成果として地域へ情報を発信し、地域社会に貢献する態度を身に付けさせることとする。

その内容については、第6章の資料3のとおり、1学期は出張講義、課題研究の研究テーマ設定等を4クラスの生徒で一斉に実施し、6月からは班に分かれて本格的に課題研究に取り組む（第6章の資料4）。10月に講座内中間発表会、2月に講座内発表会、3月にSSH研究成果報告会を開き、課題研究の成果を発表させる。

なお、「RSⅠ」2単位は、複数の科目にまたがる内容を取り扱ったり、問題解決的な学習活動を行ったりするために、既存科目の枠を越えた科目として設定した。そこで、「社会と情報」を1単位と「総合的な学習の時間」を1単位減じている。課題研究に必要な情報活用能力の育成や、科学的な見方考え方や表現力の育成など、「社会と情報」及び「総合的な学習の時間」の趣旨に沿った内容とすることで代替が可能であると考えられる。

###### イ 出張講義

###### (ア) 出張講義（全員参加）（図1）

###### 「『創造』と研究の取り組み方」

広島大学客員教授・愛媛大学客員教授（学校評議員・学校関係者評価委員） 家藤 治幸 氏

講義内容は、資源の乏しい日本が世界で生き残るためには科学技術の発展に貢献する人材が求められるということから始まり、既存の知識と知識がつながることで、新しいものを創造することができるということを述べられた。課題研究のテーマ設定に役立つように、また、課題研究のテーマ設定を難しく捉えている生徒に、その指針となるように、具体例を挙げながら丁寧に説明された。「創造とは、既存の要素の組み合わせである。要素を多様に組み合わせるためには、基礎的な知識をしっかりと身に付けなければならない。」とも述べられた。その基礎的な知識を身に付けるために日常の学習があるし、部活動での取組や自分の趣味の時間があったりする。そして、「守破離」という言葉の意味も解説され、課題研究を進めていく中で自分がどう成長していくのかということも生徒に想像させる場面があった。高校生活、あるいはその後の人生において何か困難にぶつかったときにも、多方



図1 研究の取り組み方に関する出張講義

面から物事を考えることや経験してきたことを組み合わせることで、困難を乗り越えていく力が求められる。そういう力を、課題研究を通して、身に付けていてもらいたいと結ばれた。

(イ) 講義 (A 基礎理工講座対象) (図2)

「生活の中の数学」

愛媛県立宇和島東高等学校 講師 河野 芳文

課題研究に取り組む前段階として、生徒が、数学が日常生活の中で多用されていることを理解し、その有用性を感じ取ることができるように講義内容を設定した。日常生活の中に起こる現象を数学で表現し、解き明かすことができる具体的な事例を取り上げた。例えば、月の満ち欠けや川に橋を架けることを問題とし、生徒にその解法を考えさせた。生徒は日頃の学習で習得した数学的スキルがこれほど有効に活用できることに感動した様子であった。立体模型を使った問題では、アクティブ・ラーニングの形態で考えさせたが、意欲的な態度で活動できた。「なぜその学問を学ぶのか。」という問いで講義を終え、学びが単なる受験のためのものではなく、学びの本質を感じることが大切であると述べられた。



図2 基礎理工講座の出張講義

(ウ) 出張講義 生命環境講座 愛媛県農林水産研究センター (図3、図4)

「愛媛のみかんの現状とみかん研究所の取組」

果樹研究センターみかん研究所 所長 加美 豊 氏

柑橘の品種開発が長期間に及ぶ手間と苦勞の末に実現されること、愛媛の柑橘はそれぞれの旬の時期をずらして生産できるよう農家の目線の研究されていることなど、具体的な研究事例が解説された。また、農業の担い手が少なくなり、農地の荒廃が進むこと、腐敗みかんの焼却費用が増大することなど、柑橘業の課題についても説明された。それらを踏まえ、高校生が取り組む課題研究としては、摘果みかんを利用した研究を行ったり、みかんの嗜好性について調査したりするなど、実践的なテーマが話題に上がった。

「日本一の養殖産地を『技術』で支える」

水産研究センター研究企画室 室長 松岡 学 氏

まず、愛媛県の一次産業は南予地域を支える重要な産業であり、第一次産業が南予地域の産業全体の8割を占めている現状を教えていただいた。水産業は、加工業、産地流通業など、関連産業も多い総合的産業であり、それに伴って幅広い学問から「水産」を研究することができる。愛媛県は全国屈指の水産県であり、愛媛県の強みとなっている。しかし、近年では水産物の消費減少に伴う地域衰退の恐れが危惧される。そこで、愛媛県では地域の強みを生かし、「みかんフィッシュ」の開発が行われた。南予地域は日本一の養殖産地でもあり、他にも特色や長所があり、研究テーマの宝庫であると述べられた。講義の最後には、広い視野で地域を見直すと地域の強みを生かした取組や、発想の転換による新しい品種開発など、今までになかったことが成し遂げられると、課題研究に取り組むにあたり、エールをいただいた。



図3 みかん研究所の出張講義



図4 水産研究センターの出張講義

(エ) 出張講義 総合科学講座 四国西予ジオパーク (図5、図6)

「四国西予ジオパークについて」

西予市役所企画財務部 まちづくり推進課 ジオパーク推進室 室長 土居 文人 氏

「文化と地震と変動帯」

西予市役所企画財務部 まちづくり推進課 ジオパーク推進室 地域おこし協力隊 中村 千怜 氏

「四国西予ジオパークの生物」

西予市役所企画財務部 まちづくり推進課 ジオパーク推進室 地域おこし協力隊 加藤 雄也 氏

土居氏の講義では、西予市の特徴的な地形や地質が、多様な動植物が生息・生育する環境に影響を与えており、その上に生態系が成り立つことが解説された。私たちの暮らすこの地域には、他の地域にはない独自の景観や生態系が存在すること、その地域の魅力に注目し、「ふるさと自慢」として世界に発信するに値するものであると述べられた。



図5 四国西予ジオパークの出張講義



図6 質疑応答の様子

中村氏の講義では、石垣の岩石の性質を調べると、そこに地域性が顕著に出てくるという研究事例を説明された。また、神社のこま犬も、岩石として調べてみると、その地域にはない岩石である場合があり、かつて、ほかの地域との交流があったことに気付かされる。生活の中にある岩石を研究対象にして科学的かつ歴史的に調査すると、地域の特徴が明らかになってくるという興味深い内容であった。

加藤氏の講義では、四国西予ジオパークの標高が0mから1500mまであり、多様な生態系が存在し、その地域にしか生息・生育しない動植物が多くいること、そして、生態系を崩さずに、持続可能な活動を進めていることについて説明された。

## ウ 課題研究の活動概要

### (ア) 「RS I」講座の再編

本年度から、「RS I」「RS II」の2年間を通して、一つの課題研究に継続して取り組み、課題研究の質の向上を図るという指導方針を打ち出した。そのために、「RS I」「RS II」ともに、それぞれ3講座ずつ、共通の名称で「A 基礎理工講座」「B 生命環境講座」「C 総合科学講座」に再編した。

### (イ) 年度初めの実践と講座及び課題研究班の決定

第6章の資料3の年間指導計画のとおり、6月初めまでに、講座分けと班分けを完了し、課題研究のテーマ設定及び文献調査の時間を十分に確保するよう努めた。そして担当教員を決定した。「RS I」全体として、第6章の資料4のとおり、34テーマの課題研究に取り組み、その指導には、全教科から20人の担当教員を割り当てた。4月には、「理科課題研究ガイドブック」（小泉治彦・著、千葉大学先進科学センター）を配布・説明し、併せて、本年度は、課題研究におけるルーブリック評価の内容を周知することにも努めた。教員自身はその情報を積極的に活用し、生徒に課題研究を科学的に進める手法を身に付けさせ、課題研究の質を向上させる指導を心掛けた。その後、課題研究のテーマが決まる前に、研究テーマ決めの一つの手法として、ブレイン・ライティングを体験させた（図7）。ここでは、過年度の取り組んだ課題研究の研究テーマ一覧も示した。それを参考にしながら、活発な言語活動を展開した。



図7 ブレイン・ライティングの様子

### (ウ) 課題研究に取り組む時間を多く確保する運用上の工夫

昨年度までは、課題研究に取り組み始める時期が7月中旬であったが、6月中旬から取り組めるようになった。課題研究の活動の時間を1か月早めるために、昨年度までは、1学期のうちに5回実施していた出張講義を、本年度は、課題研究の取り組み方に関する出張講義と生徒が所属する講座に関連する内容の出張講義を、それぞれ1回ずつ聴講することにした。確かに、出張講義は課題研究に取り組む際の動機付けに効果的であるけれど、出張講義のレポート作成等の指導のしかたを工夫することで、実施回数を減じてもその効果は維持できると考えた。

### (エ) 協働性のある組織的な指導体制の確立

「RS I」担当者会を定期的で開催し、指導教員の共通理解を図っている。本年度からは、理数以外の

教員（主担当者）と理科教員（助言者）によるチーム・ティーチングの指導形態を採用した。教科横断的な指導の実現と、理数以外の教員のスキルアップに向け、生徒と教員のどちらにとっても効果があり、課題研究の質の向上につながった。その指導体制が機能したことで、第2章の2の表2-4の項目1) 項目3) 項目5)により、科学研究の知識・理解、技能を向上させることができたと考える。

(オ) 情報講座

昨年度までの情報講座は、論文作成やプレゼンテーション準備を本格的に始める12月に実施していた。本年度は、「RSI」の数学及び理科教員が担当し、できる限り早い時期の5月に実施した。課題研究の質の向上にICT機器は欠かせない。プレゼンテーションや文書作成のためのアプリケーションは使えても、表計算のアプリケーションには慣れていないという生徒が多い。ICT機器は使うほどにその技能が上がる。情報講座の実施時期を早めたことは、第2章の2の表2-4の項目5)が増加する結果につながった。講座内容は、「論文とスライドの作成」「情報モラルについて」「表計算ソフトの使い方」である。論文やスライドの作成に使うICT機器の機能や操作をまとめた資料を配布したことも適切であった。

(カ) 講座内中間発表会の実施 (図8)

本年度から10月に講座内中間発表会を実施することにした。昨年度と同じく、2月には講座内発表会、3月にはSSH研究成果報告会を実施する。講座内中間発表会を実施する意図は、まず、これまでの活動の成果をまとめると、自らの課題研究の問題点や新たな方向性に気付く場合があるということである。そして、理系分野の課題研究では、観察・実験の方法を考案するにあたり、対照実験が成立していない場合や、文系分野の課題研究では、Webや書籍等を調べるだけに終始し、科学的アプローチができていない場合がよくある。本年度、それを早い段階で指摘して改善に向かわせるという指導上のねらいがあった。何を明らかにしようとして課題研究に取り組むのか、即ち、研究の位置付けを明確にする指導が増えてきている。講座内中間発表会の実施が、第2章の2の表2-4の項目1) 項目3) 項目5)の増加に好影響を与えている。



図8 「RSI」講座内中間発表会

(2) 学校設定教科「スーパーサイエンス」学校設定科目「リージョナルサイエンスⅡ (RSⅡ)」

ア 教育課程編成上の位置付け

第2学年理数科1クラス・普通科理系1クラス(78名)を対象に、第6章の資料3の年間指導計画のとおり、火曜日の6・7限目に2単位で実施する。

「RSⅡ」の目標は、「RSⅠ」で研究した内容を発展させ、地域を題材とした課題を設定し、科学的に深く研究することで、科学的能力及び技能並びに科学的思考力、判断力及び表現力を身に付けさせる。また、その成果を地域へ情報発信し、科学で地域に貢献する態度を身に付けさせることとする。

その内容については、第6章の資料3のとおり、4月にオリエンテーションを実施し、「RSⅠ」と共通の名称の3講座に分かれて課題研究を開始する(第6章の資料6)。5月に出張講義「科学実験入門」を実施し、物理系と生物系に分け、どちらも統計処理に関する講義内容で、実験データを分析するための技能を習得する。11月にRSⅡ課題研究中間報告会、1月に論文作成、2月にプレゼンテーションの準備と講座内発表会、3月にSSH研究成果報告会を実施する。

なお、「RSⅡ」2単位は、複数の科目にまたがる内容を取り扱ったり、課題解決的な学習活動を行ったりするために、既存科目の枠を越えた科目として設定した。そこで、理数科においては「課題研究」を1単位と「総合的な学習の時間」を1単位減じている。普通科理系においては教育課程全体を見直して1単位を確保し、「総合的な学習の時間」を1単位減じている。課題研究を通して、科学的な見方考え方や表現力の育成など、「課題研究」「総合的な学習の時間」の趣旨に沿った内容とすることで代替が可能であると考える。

## イ 出張講義「科学実験入門」(図9、図10)

### 【目的】

高大連携により、愛媛大学の教員による出張講義を実施した。統計処理についての知識と技能を習得させ、今後の課題研究に活用させる。

### 【内容】

生徒は、次の二つの出張講義のうち、一つを選んで受講する。

出張講義(物理系)「放射線崩壊に伴う統計誤差の取扱いについて」(生徒40人参加)

愛媛大学学術支援センター 助教 岩崎 智之 氏

愛媛大学学術支援センター 客員准教授 増田 晴造 氏

出張講義(生物系)「生物学的領域の研究における統計処理の基本」(生徒38人参加)

愛媛大学教育学部 准教授 向 平和 氏

出張講義(物理系)では、霧箱で放射線の飛跡を観察した。試料からの放射線量をGMサーベイ・メーターを用いて測定し、そのデータについて統計処理を行う。測定回数は少ないが、標準偏差やガウス分布等の理論を理解させ、実験データの信頼性について考察する技能、即ち、誤差の取り扱い方を習得させる(図8)。

出張講義(生物系)では、講師が作成した50人分の英語、数学、理科のテストの点数について、表計算アプリケーションを利用して統計処理を行う。平均や標準偏差、グラフの適切な選び方、検定( $t$ 検定、 $\chi^2$ 検定)について、知識・技能を習得させる。

### 【成果】

生徒には、講義ごとに事前課題と事後レポートを課しており、本校教員が事後レポートの内容から統計処理の技能を習得できたか、講義内容を理解できたかについて評価を行う。観察・実験のデータを取り扱う際には、常に測定回数や誤差を意識しなければならないこと、そして、統計処理の必要性、つまり、数値にどんな意味があるかを探るために、客観的な判断を下すことができる統計処理を実行する意義を認識することができた。その評価を踏まえて事後指導にあたり、表計算アプリケーションを利用して、統計処理の技能を自らの課題研究の質を向上させるために活用できつつある。実際、課題研究で統計処理を実行して考察している班がいくらかは出てきた。

### 【課題】

生徒は、講義内容に充実感や知的好奇心は持っているが、その姿勢をあまり表出せず、講師に質問したり、講師と議論したりするなどの積極性に欠ける。事後レポートを見て、生徒が十分に理解していないことに初めて気付くことも少なくない。それは残念なことであり、事後に指導が必要となる。また、統計処理の知識・技能を、既に活用している班もあるが、まだ十分に活用できていないところが課題である。一方、課題研究における指導力向上のための教員研修を企画・調整するとしたら、出張講義(生物系)の内容は本校教員向けの研修内容として最適であると思える。実現可能であるか検討を要する。



図9 出張講義「科学実験入門」(物理系)



図10 出張講義「科学実験入門」(生物系)

## ウ 課題研究の活動概要

### (ア) 「RSⅡ」講座の再編

本年度から、「RSⅠ」と同様に、「RSⅡ」でも3講座「A 基礎理工講座」「B 生命環境講座」「C 総合科学講座」に再編した。「RSⅠ」「RSⅡ」の2年間を通して、一つの課題研究に継続して

取り組み、課題研究の質の向上を図るという指導方針によるものである。また、年間指導計画は、**第6章の資料3**のとおりで、「RS II」全体として、**第6章の資料5**のとおり、生徒78人が22テーマの課題研究に取り組み、その指導には、理科・数学科・家庭科（情報科）から教員14人を割り当てた。

(イ) 課題研究に取り組む時間を多く確保する運用上の工夫

出張講義「科学実験入門」は、昨年度まで、2日間をかけ、物理講座と化学講座から1講座を、生物講座と地学講座から1講座を選択して、実験実習を交えた出張講義を実施してきた。数年間、理科教員も本講義を聴講してきたので、観察・実験スキルに関する指導は、本校の理科教員が行うとし、その代わり、観察・実験データの統計処理は、本校生徒の課題研究の弱点の一つであると捉え、本講義の目的を「課題研究に統計処理を活用する」と定め、目的の焦点化を図った。実習を交えた統計処理の出張講義として、新たに愛媛大学に講師を依頼した。それで、2時間を課題研究の時間として確保した。本年度は、生徒の所属する講座が大きく変動したため、なかなか継続研究とはならなかったが、来年度からは実現可能と考えている。ただ、班編成を速やかに行い、4月当初から課題研究に取り組む体制を意識的に作った。新しい研究テーマを設定した班には、「RS I」と同様に、十分に文献調査を行うことを注意喚起した。**第2章の3の表3-4の項目1) 項目5)**で増加が見られ、**項目3)**については高い平均を維持している。課題研究の成果が充実していることが読み取れる。

(ウ) 課題研究中間発表会における授業改善（**図11**、**図12**）

11月には、課題研究中間発表会を、運営指導委員会と合わせの開催し、運営指導委員の方々から課題研究の内容及び発表に対する指導助言をいただく形式で実施してきた。昨年度までは、物理講座、化学講座、生物講座、地学講座、数学・総合講座から代表班のみが口頭発表及び質疑応答を行い、代表班以外は質問する側に立つようにしていた。本年度は、全ての班が、ポスター発表を行い、専門家に見ていただき、個別に指導助言をいただける形式に変更した。確かに発表の準備は増えるが、課題研究の質を向上させるには効果は大きい。2月の講座内発表会や3月のSSH研究成果報告会では、全ての班が成果発表を行うからといってもまとめの段階である。中間発表会だからこそ、今後、その指導助言を生かし、残りの時間でより良いものに仕上げたいと、「RS II」担当者会で意見がまとまった。全ての班が中間発表会を実施したことが、**第2章の3の表3-4の項目1) 項目5)**の増加、また、**項目3)**の高い平均の維持につながっている。なお、ポスターを貼り付けるボードは自作した。120度だけ二つに折り曲げた大きなダンボールを3枚使い、数か所を大きめのクリップでダンボールを挟んで固定するだけである。軽量で組立ても簡単である。



図11 ポスター発表1

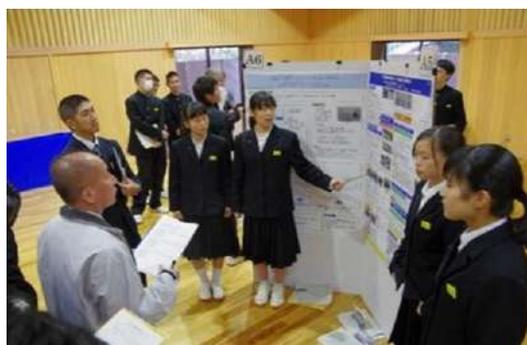


図12 ポスター発表2

(3) 学校設定教科「スーパーサイエンス」学校設定科目「リージョナルサイエンス探究 I（RS探究 I）」

ア 教育課程編成上の位置付け

第2学年理数科1クラス（40名）を対象に、**第6章の資料3**の年間指導計画のとおり、水曜日の7限目に1単位で実施する。

「RS探究 I」の目標は、医療系や発展的な英語・数学の知識、自然や科学技術に関する知識や原理・法則の理解を深め、探究心、思考力、創造力の育成を図り、将来科学者や医療従事者として地域社会や国際社会に貢献する人材を育成することとする。

その内容については、**第6章の資料3**のとおり、1学期に生命倫理講座、2学期に科学英語講座「SS英

語」、3学期に数学探究講座「SS数学」を実施する。各講座での内容の取扱いとしては、生命倫理講座では、地域医療や現代医療、科学研究の課題と向き合い、教養として生命倫理を学ぶこととする。科学英語講座「SS英語」では、課題研究の成果を英文のポスターやスライドにまとめ、海外研修での発表に役立てるとともに、コミュニケーション英語のアクティブ・ラーニングとして、英語の実践力を養成する活動として取り組む。数学探究講座「SS数学」では、数学の魅力や有用性を感じることができる事例や教材を利用して、自然現象や社会現象と数学との関連について探究するとともに、大学での数学に向けた発展的な内容について学習することとする。

なお、「RS探究I」1単位は、複数の科目にまたがる内容を取り扱ったり、課題解決的な学習活動を行ったりするために、既存科目の枠を越えた科目として設定した。そこで、「保健」を1単位減じている。科学的な見方考え方や表現力の育成など、発展的な内容について学習する科目と位置付けている。「保健」の趣旨に沿った内容とすることで代替が可能であると考え。

#### イ 生命倫理講座（1学期）（図13、図14）

##### 【目的】

医療倫理から科学技術における生命倫理まで幅広く学ぶことによって、望ましい倫理観や地域の問題解決に向けた主体的な態度を養う。

##### 【内容】

表2のとおり、全7回（7時間）の講義等を実施し、本校教員のプレゼンテーションと生徒によるグループディスカッションを通して諸テーマについて考察し、意見発表を行った。また、福祉・保健・医療のそれぞれの立場から現場の声を取り入れる目的で、精神保健福祉士、保健師、医師による出張講義を実施した。

表2 生命倫理講座のテーマ

第1回	出生をめぐる生命倫理
第2回	組換えDNA実験技術と生命倫理
第3回	グローバルエシックス
第4回	医療・看護現場の臨床倫理
第5回	地域医療の課題
第6回	DVD視聴「診療所医師」
第7回	出張講義「地域包括ケア体制構築を目指して」
	講師 上本恵子氏（保健師）
	講師 渡部洋輔氏（医師）

##### 【生徒の感想】

###### 《生命倫理講座を通じて》

- 生命倫理講座を通じて正解のない答えについて追究することができた。
- 人々の中にはいろいろな価値観があり、他人の意見を尊重すること、他人に寄り添う大切さを学んだ。

###### 《地域医療》

- 今までは南予地域に戻って医療や福祉をしようとは特に思っていなかったが、高齢者のために環境を整えたり、地域包括ネットワークに関わったりして、地元で自分ができることを実践していきたいと思うようになった。
- 地域医療の現状を踏まえると、今から施設や設備を増やすことは困難であるので、かかりつけ医や在宅医療の普及が重要だということが分かった。

###### 《出張講義》

- 「看取り」のワークショップを通じて、班の中でも意見が少しずつ異なり、だからこそ「人間の価値観は様々であり、自分の価値観を押しつけず、患者の希望に沿った最期に」という考え方が大切だと思った。
- 自分や家族の人生の最期をしっかりと考えないといけないことがこの講義でよく分かりました。



図13 プチディベート



図14 出張講義でのワークショップ

## 【成果と課題】

本年度は、昨年度までと同様に、生命倫理を広義な視点で捉え、ディベート学習やグループディスカッションを中心に講座を進めた。さらに、出張講義においてワークショップ形式を取り入れ、「看取り」に関するディスカッションを行った。講座全体を通じて生徒たちは多様な価値観を尊重することの大切さや、科学技術や医療技術が進歩する今の時代において、自分自身や家族の人生を真剣に考える意義深さを実感した様子である。一方で、SSH事業が終了したり、担当教員が変わったりしても講座として存続していくためのシステムづくりや指導者養成が課題として挙げられる。新学習指導要領も考慮し、複数教員で教科横断的に生命倫理を捉えてカリキュラムデザインすることも必要ではないか。

## ウ 科学英語講座「SS英語」(2学期)

### 【目的】

英語プレゼンテーションを通して、聞き手に分かりやすく情報を伝えたり、質疑応答したりする力を養う。また、図表やデータの情報をもとに、自分の意見を英語で伝えることを可能にする。

### 【内容】

図15のプレゼンテーション用スライドにあるように、英語によるプレゼンテーション能力及び質疑応答に対応する力を育成することを目的に取り組んだ。まずは、英語のスピーキング力に関するルーブリック評価を、担当教員はALTと協力して作成し、生徒に科学英語講座「SS英語」で身に付けてほしい力として提示した。図16の授業計画を立て、体験的な学習活動を中心に据えて、プレゼンテーションやミニディベート、ディスカッションを実施した。それらの活動ごとに科学的なテーマを与え、その内容について調査させ、どう工夫すれば伝わりやすくなるか、どんな質問ができるかなどを考えさせてパフォーマンスさせた。実際に取り扱ったテーマを次に紹介する。

#### ●ミニディベートのテーマ

「Pros(Affermative) or Cons(Negative) Animal testing should be allowed.」

#### ●プレゼンテーションのテーマ

「これまで取り組んできた課題研究を英語で伝える」

#### ●サイエンスピックス(ディスカッション)のテーマ

「Lack of Water in Singapore」

Steve Jobsのプレゼンテーションを視聴したり、本講座のまとめとして「Presentation Battle」(図17)を実施したりするなど、英語で自らの考えをしっかりと発言しようとする意欲・態度を育てようと指導した。また、本時ほどのような観点でパフォーマンス評価を行うか生徒に伝えてから活動するようにした。

### 【成果と課題】

英語で発言する経験を積むうちに、徐々に自信をつけ、また、失敗したときには悔しがり、自分の意見をしっかりと伝えようとする姿勢が育ってきたことが成果である。また、課題は、リスニングであったり、英語で即座に対応する力であったりする。本講座で経験できたことを、今後も多く経験できれば、その力は伸ばしていけると考える。

### Goal of this class

1. The skill of speaking English promptly
2. Attitude of English speaking
3. Logical way of thinking in English

図15 科学英語講座「SS英語」での到達点

### Schedule

7/12	Orientation	10/25	Preparation
9/6	× For Sports Day	11/1	Presentation3
9/13	Mini Presentation 1	11/8	Presentation4
9/21	Mini Presentation 2	11/15	Guest Lecture
9/27	Mid-term Exam	11/23	Scientific Topics
10/11	Micro Debate	11/30	Scientific Topics
10/18	Preparation	12/6	Term-end Exam

図16 科学英語講座「SS英語」の授業計画



図17 「Presentation Battle」の様子

## エ 数学探究講座「SS数学」（3学期）

### 【目的】

数学の利便性について考える機会を与え、今後一層、数学の学習意欲を高めるようにする。また、数学の魅力や有用性を人に伝えられるようにする。

### 【内容】

#### (7) 研究課題レポート作成

冬季休業中の自由研究課題として、レポート（A4で2枚程度）を作成した。生徒が取り組んだテーマについて次に紹介する。

- ・指数を用いたチェッカージャンプの証明
- ・一筆書きについて
- ・金利についての考察
- ・素数の活用
- ・微分積分の実用例
- ・ひまわりの種とフィボナッチ数列
- ・微分を用いたTwitterのトレンド
- ・正接定理がない理由
- ・ヨットとベクトル など

#### (8) 確率と統計学

選挙に当選するための最低票数、幸せになる確率、二項分布とその計算方法などを学習した。

#### (9) マインドマップの利用

テーマ課題の「『 $AB=4$ 、 $BC=2$ 、 $\cos\angle ABC=1/4$ 』から連想される問題を考えよ。」に対して、マインドマップを利用して、連想される事柄や公式を導き出し、問題を作成した。

#### (10) 英語で数学

英語で書かれた四則演算を計算したり、いくつかの図形を英訳したりした。

#### (11) 数学と特許（3月実施予定）

指導者（HR担任）が、会社員時代に取った特許について紹介した。数列の漸化式を応用することで、特許まで獲得できたことを話し、数学の楽しさや有用性について考えさせる。

#### (12) 試験

上記の(8)～(11)の内容について、試験を実施した。

### 【成果と課題】

レポート作成では、興味を持った内容に対して研究し、自分の言葉で考察する生徒もいたが、全体的に、内容としてやや浅いものが多かった。(9)で利用したマインドマップは、予想以上に多岐にわたる興味深い内容の問題を作成する生徒がいた。アクティブ・ラーニングが主流となり、今後の入試問題にも、そのような変化があらわれることが予想されるため、本講座のような活動を数学の授業でも取り入れ、生徒の能力を高めていく。

## (4) 学校設定教科「スーパーサイエンス」学校設定科目「リージョナルサイエンス探究Ⅱ（RS探究Ⅱ）」

### ア 教育課程編成上の位置付け

第3学年理数科1クラス（40名）を対象に、第6章の資料3の年間指導計画のとおり、月曜日の7限目に1単位で実施する。

「RS探究Ⅱ」の目標は、我が国の科学技術を担う人材として、学問分野に対する高い専門性と新しいことに意欲的に取り組む姿勢、そして情報を発信するプレゼンテーション能力等が求められる。高校での英語・数学・理科さらには「RS探究Ⅰ」の学習内容を発展させ、そのような能力の基礎を身に付けさせることとする。

その内容については、第6章の資料3のとおり、1学期に3時間分の科学英語講座「SS英語」、1学期から1学期の数学探究講座「SS数学」、2学期から3学期までに物理探究講座／生命科学講座「フロンティアサイエンス」を実施する。各講座での内容の取扱いとしては、「SS英語」では、第2学年の「RSⅡ」で行った課題研究の要旨を英文でまとめ、英語でプレゼンテーションを行うこととする。要旨の作成は家庭学習で課題として取り組むこととする。数学探究講座「SS数学」では、大学進学後、科学に関する諸分野を学ぶ上で必須となる「統計学」「線形代数」「微分方程式」の概念を学習することとする。物理探究講座／生命科学講座「フロンティアサイエンス」では、理数物理や理数生物で学習した内容

を進展させ、大学での専門分野（工学や生命科学）の基礎概念を学習することとする。

なお、「RS探究Ⅱ」1単位は、複数の科目にまたがる内容を取り扱ったり、課題解決的な学習活動を行ったりするために、既存科目の枠を越えた科目として設定した。そこで、「総合的な学習の時間」を1単位、減じている。課題研究を通して、科学的な見方考え方や表現力の育成など、発展的な内容について学習する科目と位置付けている。「総合的な学習の時間」の趣旨に沿った内容とすることで代替が可能であると考えられる。

#### イ 科学英語講座「SS英語」（1学期）

##### 【目的】

第2学年の「RSⅡ」等で取り組んだ課題研究の内容について、その要旨を英語でまとめることにより、国際的に情報を発信できる能力の基礎を養う。また、プレゼンテーションとそれに対する質疑応答を実施することにより、思考力、判断力、表現力の向上を図る。

##### 【内容】

研究の要旨の作成、代表班の決定を経て、「英語プレゼンテーション」（第1回宇和島東SSH運営指導委員会における参観授業）の学習活動を行った（図18、図19）。また、10月に外国人研究員による出張講義も本講座の活動のまとめとして実施した。

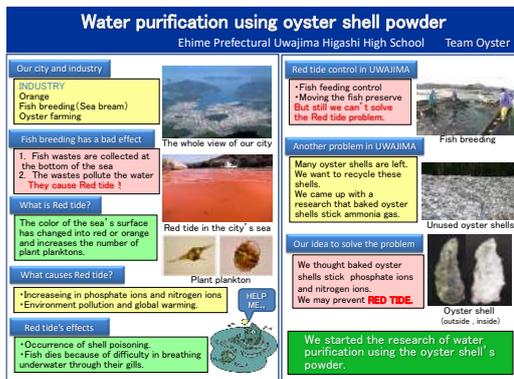


図18 英語プレゼンで用いたポスター



図19 英語プレゼンの様子

##### 【成果と課題】

発表班には、海外研修に参加した生徒も多数おり、班内の海外研修に参加していない生徒にも、そのスキルは発表練習を通して伝えられていた。多くの生徒が英語によるプレゼンテーション能力を身に付けてきていることがよく分かった。発表班以外の生徒は、発表内容に対して質問し、また、発表者から問い掛けに発言し、積極的な言語活動を展開していた。情報を双方向でやりとりする経験は、コミュニケーション能力を高め、その効果は大きい。しかし、即興で英語によるコミュニケーションを求められると、その技能にはまだ課題が残る。外国人研究員による出張講義のように、英語をツールとして使い、科学を学ぶ機会を今後も設定していく。なお、本授業の参観者からは高い評価を得た。

#### ウ 数学探究講座「SS数学」（1学期）

##### 【目的】

日常生活と数学のつながりを感じさせる事例や教材を利用して、数学の魅力や有用性について考えて、それらを人に伝える力を養い、より一層の学習意欲の向上を図る。

##### 【内容】

高大接続を意識した学習内容を、表3のとおり実施した。

##### 【成果と課題】

「発想や思考力を磨く学習」「グループ学習」「大学数学への入門」という三つの柱で実施した。生徒は積極的に取り組み、既習内容を活用しながら解決しようとする姿勢が見られた。グループ学習での主体的な活動により興味・関心や理解度が高くなっていると思われる。その一方で、難度が高くて理解しづらい

生徒への指導が課題に挙げられる。学習意欲を高めるためには、自力で考えて解答を導く過程が大切であり、「納得できた」と生徒に思わせる指導上の工夫が求められる。限られた時間での取組なので、教材の精選も求められる。

表3 「RS探究II」の数学探究講座「SS数学」の学習内容

① 統計学概論	<ul style="list-style-type: none"> <li>次の学習内容についてグループ別に分担して研究し、クラス全体に解説させる。</li> <li>学習内容…二項分布／連続型確率変数／正規分布／標準化／正規分布の応用など</li> <li>昨年度3学期「RS探究I」で学習した統計学入門を発展させる。</li> </ul>
② 線形代数概論	<ul style="list-style-type: none"> <li>ベクトルの概念を発展させた「行列」の分野について、授業と演習を実施する。</li> <li>学習内容…行列の和・差・積／ハミルトン・ケーリーの定理／行列の1次変換など</li> </ul>
③ 解析学入門	<ul style="list-style-type: none"> <li>数学IIIの発展で取り扱われる「微分方程式」について、授業を行い、その有用性と発展性について理解させる。続けて、演習を実施する。</li> <li>学習内容…微分方程式による図形の性質表示／物理における微分方程式と運動方程式の関わりなど</li> </ul>
④ レポートの提出及び試験の実施	<ul style="list-style-type: none"> <li>上記①～③の内容について、レポートを作成し、その持ち込みを可とし、知識偏重でない思考力重視の試験を実施する。</li> </ul>

エ 物理探究講座／生命科学講座「フロンティアサイエンス」(2、3学期)

【目的】

現代科学の先端分野の基礎を学び、高等学校で履修する物理・生物分野との関連性を見出し、それを学ぶ意義を再認識するとともに発展的に探究する。

【内容】

○物理探究講座(39名中21名)

表4のとおり、高大接続を意識した学習内容の、電磁気分野の発展的内容を取り扱う。論理的な思考力を養うことをねらって、数学的な技能を駆使し、高校生が理解できる理工系大学での学びに近づけた学習にした。問題演習の時間を確保し、できる限り丁寧に解説し、理解が不十分にならないよう配慮した。

表4 物理探究講座の学習内容

第1回	単振動を行う電場中の点電荷
第2回	単振動ではない運動を行う点電荷
第3回	コンデンサーと微分方程式
第4回	合成抵抗と回路図の描き換え
第5回	可変抵抗とn個の抵抗の接続
第6回	直流電流が作る磁場とベクトルの外積
第7回	磁場中の荷電粒子の運動とベクトルの合成
第8回	ファラデーの電磁誘導の法則と面積分
第9回	電気振動と位相

物理学における数学の果たす役割の大きさを認識させるよう心掛けた。のちに、試験を実施した。

○生命科学講座(39名中18名)

表5のとおり、発展的な考察問題をアクティブ・ラーニングの授業形態で解いたりするなど、生体の構造や機能の精巧さを学ばせるとともに、生物学的思考力を養う学習を行った。

表5 生命科学講座の学習内容

第1回	生体元素と生体物質 ～J・M・パリー「ピーターパンとウェンディ」～
第2回	呼吸 ～夏目漱石「虞美人草」～
第3回	遺伝子研究と遺伝子操作 ～高校生とバイオテクノロジーを専攻する姉の会話～
第4回	減数分裂と染色体 ～「大岡政談」～
第5回	植物の光刺激の受容と応答 ～「万葉集」巻1 額田王～
第6回	細胞分化のしくみ ～「堤中納言物語」～
第7回	神経系と反射 ～吉田兼好「徒然草」～
第8回	生体防御と免疫 ～「シンデレラ」～
第9回	物質生産と生態ピラミッド ～「平家物語」～
第10回	進化のしくみと集団遺伝 ～野口雨情「シャボン玉」～

### 【成果と課題】

思考力を問う問題をディスカッション形式で解かせることによって、生徒たちはまるでパズルのピースをはめながらイメージを完成させるかのように問題の全体像や重要エッセンスを捉えていた。有意義な探究活動となった。このような学校設定科目での実践の成果を、教科（理科・理数）の指導にどのように生かしていくかが今後の課題となってくる。

## Ⅲ－Ⅱ 地域連携の推進

### 1 仮説

地域の自然環境を生かした活動を通して、生徒自らが自然科学に目を向けるとともに、小・中学生や地域の人々にも地元の自然の特徴を伝えていくことで、地域貢献の意識・態度を育成できる。小学生対象の理科講座を開設したり、近隣の中学校と交流したりすることで、高等学校に入学する前から科学に対する興味・関心が高められ、将来、理数系学部の大学等へ進学する生徒を増やすことができる。

### 2 研究内容・方法・検証

#### (1) 「宇東SSH理科講座」～宇和島東SSH小学生理科講座～ 7月22日（土）

##### 【目的】

地域の小学生とともに観察・実験に取り組み、本校生徒の活動の様子やその他SSH事業での研究開発の成果を地域に知らせることで、理科好きの児童生徒、将来、理数系学部の大学等に進学する生徒を増やすという目的で、小学生対象の理科講座を開催する。小学生を対象に第2学年理数科・普通科理系の生徒（科学系部活動の生徒を含む）がサポート役となり、小学生の理科自由研究の一助になるよう、自然や科学を楽しめる観察・実験を企画・運営する。その取組を通して、本校生徒に対しても、科学で地域に貢献しようとする意識や態度を育てる。

##### 【内容】

物理・化学・生物・地学の4分野から、次の6ブースの実験・観察を企画・運営した（図20～図25）。地域で自然科学に関する様々な取組を実践されている「宇和島自然科学教室」と共催した。近隣の小学校から児童70名が参加した。

- ①ストローで楽器を作ってみよう！  
（物理分野）
- ②カラフルなつぶつぶを作ってみよう！  
（化学分野）
- ③試験管に虹を作ってみよう！  
（化学分野）
- ④自分のDNAを取り出そう！  
DNA模型のストラップを作ろう！  
（生物分野）
- ⑤君は自分の脳に  
だまされていないか？！（生物分野）
- ⑥水中お弁当箱を見てみよう。  
～身近な微生物、珪藻～（地学分野）



図20 ストロー楽器



図21 カラフルなつぶつぶ



図22 試験管に虹



図23 自分のDNAを取り出す



図24 自分の脳にだまされる？



図25 珪藻

##### 【成果と課題】

第2学年理数科・普通科理系の生徒（科学系部活動の生徒を含む）がサポート役に入り、児童に観察・実

験の方法や工作のコツを指導した。教えることの難しさと楽しさを学ぶ良い機会になった。参加児童のアンケート結果によると、ほとんどの児童がその活動内容に十分満足しており、自然や科学の楽しさを伝える目的は達成できた。また、宇和島自然科学教室との連携によりスムーズに運営できた。毎年、多くの児童が参加して盛況であるが、この取組がその児童の理科自由研究の一助になるという点では、その効果は十分に果たせていないと感じる。地域の理数系教育に貢献するためには、もう一つ、小学生版の課題研究に取り組むきっかけを与えるイベントが必要になってくる。それが今後の課題である。

## (2) 「宇東SSH 集まれ！未来の科学者～科学系部活動交流会～」 7月29日(土)

### 【目的】

本校と近隣の中学校との科学系部活動の活性化を図るための交流の場を設ける。部活動での活動状況等について情報交換を行ったり、中学校での学習内容に関連する観察・実験を協力して行ったりすることを通して、相互に探究心を高め合い、課題研究等に積極的に取り組む意欲や態度を育てる。

### 【内容】

近隣の中学校から科学系部活動の生徒を本校へ招き、本校生徒と中学生が交流しながら一緒に観察・実験を行い、理科に対する興味・関心を強く引き出す。中学生10人が参加し、物理部、化学部、生物部、地学部の子供12名が観察・実験等の指導役を務めた(図26)。観察・実験を3ブース用意し、そのテーマは、次の三つである。

- ①「自由落下と電磁誘導を用いた重力加速度の測定」(物理部)
- ②「氷を使った不思議実験！」(化学部)
- ③「ドクダミとセイタカアワダチソウの攻防」(生物部)

さらに、本校の科学系部活動の活動報告、課題研究の発表、情報交換を行った(図27、図28)。

### 【成果と課題】

参加した中学生が、本校入学後、科学系部活動に所属することも少なくない。科学系部活動に入部する生徒は、指定前の3倍を超える74人にまで増えた。「RSⅠ」「RSⅡ」での課題研究と同様に、課題研究の成果を論文やポスターにまとめて各種コンテストに応募したり、科学交流として研究発表会で発表したりするなど、活動の成果も上がっている。一方で、この交流会は、有意義に実践できているものの、年間1回の実施に留まっている。本校が出前講座のように実施すれば、年間数回は実施できると考える。今後、実施回数を増やし、活動内容の拡充を図ることが課題である。



図26 観察・実験を通じた科学交流



図27 課題研究の発表



図28 情報交換の様子

## Ⅲ-Ⅲ 大学との連携

### 1 仮説

愛媛大学との連携により、研究施設の利用も含めて、大学の教員からの指導も受けながら、基礎的な実験や体験的な課題解決型学習、プレゼンテーション等を行うこと、また、関東科学体験研修を実施し、大学や研究所等を訪問し、研究者や技術者から直接講義や説明を受けることを通して、先端科学技術に対する興味・関心を喚起するとともに、日々の学習活動や課題研究に取り組む意欲を高め、さらに自己実現や進路実現に向けて、主体的に取り組む態度を育成することができる。

## 2 研究内容・方法・検証

(1) 愛媛大学工学部「工学基礎科学実験講座」 8月21日(月)～8月23日(水)

### 【目的】

愛媛大学工学部と連携し、大学の施設を使用して、大学の教員等による指導のもと、体験的な課題解決型学習である基礎科学実験を実施し、研究に対する知識や実験技術、結果の考察や発表のスキル等を習得し、科学技術に対する関心や将来の進路実現に対する意識を高め、今後の高校生活に役立てる。また、生徒相互及び生徒と教師の理解と親睦を深めるとともに、本校生徒としての自覚を高め、集団行動の中で協調性・責任感・連帯感を養う。

### 【対象】

第2学年理数科生徒40名  
(男子27名、女子13名)

### 【内容】

愛媛大学工学部(城北キャンパス)を訪問し、開講式に続き、まずは「安全教育」と題したオリエンテーションを実施し、実験やものづくりを安全に行うために注意を喚起した。1日目、2日目は、体験的な課題解決型学習10テーマのうちから2テーマ選択して、大学の教員の指導のもとでそれに取り組ませた。高大接続を意識するプログラムであり、大学の教員からの説明は、丁寧であるとともに生徒の知的好奇心を刺激し、また、実験と座学をバランスよく配置した内容である。そして、3日目には、その実験やものづくりを通して分かったことを、大学の教員の前で発表する。短時間でプレゼンテーション用スライドを作成し、発表及び質疑応答に臨ませる。大学の教員や発表班以外の生徒からも質問がたくさんあり、閉講式で講評を受けた。

8月21日(月)

- ・開講式とオリエンテーション「安全教育」
- ・体験的な課題解決型学習Ⅰ(図29～図33)



図29 空気のカ



図30 自転車の仕組み



図31 真空とは何か?

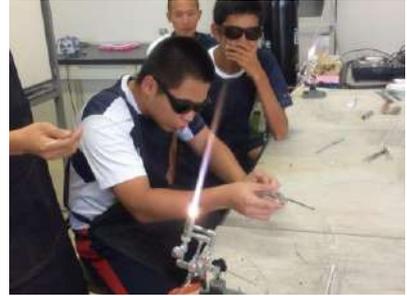


図32 ガラスの製作と加工

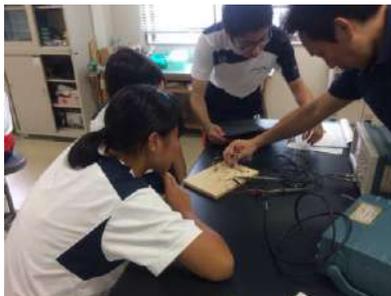


図33 点接触ダイオードとラジオの製作

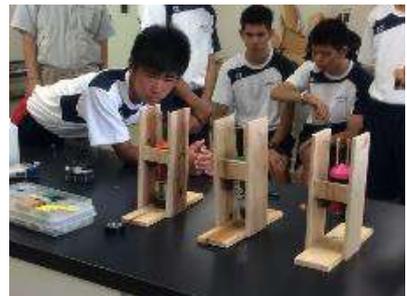


図34 スターリングエンジンに挑戦



図35 豆電球から電子を取り出してみよう



図36 スターリングエンジンに挑戦



図37 リサイクル



図38 金属加工

- ①空気力
- ②自転車の仕組み
- ③真空とは何か?
- ④ガラスの製作と加工
- ⑤点接触ダイオードとラジオの製作

8月22日(火)

- ・体験的な課題解決型学習Ⅱ

(図34～図38)

- ⑥スターリングエンジンに挑戦
- ⑦豆電球から電子を取り出してみよう
- ⑧七宝焼
- ⑨リサイクル
- ⑩金属加工

8月23日(水)

- ・発表会(図39～図41)
- ・閉講式(指導助言)

【成果】

高大接続を意識した学習内容である、実験やものづくりの実習を体験できるとともに、大学の施設を使用し、大学の教員から教わるという刺激的な経験であったことで、理科や数学に対する学習意欲を一層高める効果があった。特に、生徒は、実習等で取り上げる科学的な事象について、その理論を説明されると概ね理解できるが、実際に、課題とされる実験等に取り組んでみると、上手くいかない状況に陥り、どうすれば理論のような結果が得られるのかと、その原因を探るために仲間と熱く議論が始まる。この実習には、座学と実学の融合により、科学的に探究する意欲や態度、そして、その能力を高める効果がある。

発表会におけるプレゼンテーション及び質疑応答の状況からは、発表準備を通して、実習内容に対する科学的な理解は深まったといえる。また、限られた時間でスライドを作成して準備を行うが、要点を押さえて説明する能力が不足している。しかし、発表班の中でそれぞれの生徒が役割を果たし、協働する意欲や態度は十分に養うことができた。さらに、日常とは異なる発表及び質疑の場が与えられ、日頃はあまり発言しない生徒が質問するなど、生徒の積極性を引き出すことにつながったことが、本講座の大きな成果である。

表6、表7、表8に事後アンケートのQ4、Q5、Q6の結果をそれぞれまとめた。本校では、男子は理工系へ、女子は医療系へ進学を希望する生徒が多い。参考までに本講座に参加した第2学年理数科生徒の男女比を記載した。表7の①と②の合計によると、全ての生徒にとって本講座はおもしろかった、表6の①と②と③の合計によると、理科・数学を好きになった、または、元々好きであると答える生徒もほぼ全員である。特に、表6の①と③の合計は30人であり、理科・数学の好きの程度が大きく伸びており、本講座の成果として好ましい結果である。ただ、表8の①と②の合計は、平成28年度や



図39 プレゼン準備



図40 発表の様子



図41 質疑応答の様子

表6 事後アンケートの結果(1) 数字の単位は「人」

Q4 受講後、理科・数学に対してどのようの思うようになったか	H29	H28	H27
①受講前から好きだったし、受講後はより好きになった	24	28	13
②受講前から好きだったが、受講後もあまり変わらない	9	8	15
③受講前から好きではなかったが、受講後は好きになった	6	2	7
④受講前から好きではなかったし、受講後もあまり変わらない	1	1	5
⑤受講前よりも嫌いになった	0	0	0
合計	40	39	40
男女比	27:13	18:21	19:21

表7 事後アンケートの結果(2) 数字の単位は「人」

Q5 おもしろかったか	H29	H28	H27
①おもしろかった	36	37	27
②どちらかといえばおもしろかった	4	1	12
③どちらともいえない	0	1	1
④どちらかといえばおもしろくなかった	0	0	0
⑤おもしろくなかった	0	0	0
合計	40	39	40
男女比	27:13	18:21	19:21

表8 事後アンケートの結果(3) 数字の単位は「人」

Q6 講座内容を自分なりに理解できたか	H29	H28	H27
①理解できた	20	37	27
②どちらかといえば理解できた	17	1	12
③どちらともいえない	3	1	1
④どちらかといえば理解できなかった	0	0	0
⑤理解できなかった	0	0	0
合計	40	39	40
男女比	27:13	18:21	19:21

平成27年度と差はほとんどないが、平成29年度は①が少なく②が多いという結果であり、実習内容について、十分といえるまでには理解ができない生徒が多くなっているということが見て取れる。

#### 【課題】

理工系への進学を希望する生徒にとって、専門的な科学技術研究への興味・関心を高めるとともに、どの生徒にとっても、プレゼンテーション能力及び質疑応答の実践力を磨くことができる講座となっている。その一方で、農学系や医療系への進学を希望する生徒にも、同様な研修が求められる。そして、生徒のキャリアデザインを多面的に捉えてみると、生徒は自らの進路希望とは関連が薄いとも思う研修も受けてみて、そこから学ぶことも大切であると考え。具体的に述べると、本講座も「理工系コース」と「農学・医療系コース」を企画・立案し、1日ずつ両方のコースで研修する。そして、最終日にどちらかのコースの研修成果を発表する。自らの進路を、多面的な視点で見つめ、ときに俯瞰的に幅広く捉えながら進路を選択していくプロセスを経験させる。そのプロセスの中に本研修を改善して位置付けることを検討する。また、普通科理系の生徒の参加についても検討する。

### (2) 関東科学体験研修 平成30年1月19日(金)～1月21日(日)

#### 【目的】

先進的な科学技術研究を行う大学や施設等を訪問し、講義や体験活動を通して、科学技術への関心を高め、知的好奇心や探究心をもって主体的かつ意欲的に学ぶ姿勢や態度を養う。また、科学技術研究が果たす役割やその社会的意義を理解するとともに、研究者・技術者に求められる資質や使命感についても考えを深め、自らの進路実現に役立てる。

#### 【対象】

第1学年理数科・普通科の生徒27名 ※参加予定生徒31人のうちインフルエンザ等による不参加4人

第1学年理数科・普通科の生徒を対象に参加生徒を募集する。参加希望生徒41人に対し、サイエンスに関する課題、科学英語の小論文等のテスト、「研修で学びたいこと」について述べた作文により、選考した結果、参加予定生徒31人を決定した。

#### 【内容】

第1日 理化学研究所での講義及び施設・設備等の見学

- ・仁科加速器研究センター(全員対象)
- ・脳回路機能理論研究チーム、創発分子機能研究グループのいずれか(グループ別)

宿泊施設での関東在住の本校卒業生(大学生)との交流会

第2日 日本科学未来館での班ごとのテーマ別研修

講義「AIと自動運転」

講師 トヨタ自動車株式会社 東京技術開発センター 先進安全先行開発部  
主任 宇都宮聖子 氏(本校卒業生)

宿泊施設での研修(テーマ別研修のまとめとプレゼンテーション)

第3日 東京大学本郷キャンパスでの特別講義

講師 東京大学大学院理学系研究科物理学専攻 准教授 横山 将志 氏(本校卒業生)  
東京大学での本校卒業生との交流

#### 【成果】

○事前学習等の取組

昨年度までは3月実施の本研修を、本年度からは1月に実施した。6月から、参加生徒の募集と選考を行い、事前課題及び事前学習に取り組んできた。特に、東京大学での横山准教授の特別講義の内容が、量子力学、素粒子、特に、ニュートリノ、カミオカンデであり、第1学年の生徒には、予備知識が必要である。冬季休業中に、量子力学や素粒子についての事前学習(講義)を本校物理教員が行った。原子、原子核、核子、素粒子の大きさ、また、量子力学がどのような物理学なのかなど、粒子のスケールや概念形成に焦点を当てた講義内容にした。横山准教授がどのような世界を研究しているのか、そのイメージを生徒に持たせることができた。

○理化学研究所での講義及び施設・設備等の見学（図42～図44）

理化学研究所の概要について説明を受けた後、仁科加速器研究センターで、超伝導リングサイクロトロン「SRC」を見学した。担当者の説明を受けながら、普段の見学コースでは入ることができない加速器の深部まで見学でき、生徒は興奮していた。次に、グループ別に、脳回路機能理論研究チーム、創発分子機能研究グループのいずれかを見学した。研究内容に関する講義を受け、直に研究者と接しながら、研究室にある機器やその使用法について説明を受け、最先端研究の一端を見聞でき、科学研究に対する好奇心を高めることができた。



図42 仁科加速器研究センター



図43 脳回路機能理論研究チーム

○関東在住の本校卒業生（大学生）との交流会（図45）

宿泊先に卒業生4人を招いて交流会を実施した。高校生活での学習や進学に関することや、SSH事業での取組について、進学後の大学での充実度や現在の学生生活について、多くの助言をいただいた。



図44 創発分子機能研究グループ

○日本科学未来館での班ごとのテーマ別研修と宿泊施設での研修

各班が予め決めた展示ブースに行き、科学コミュニケーターに質問して情報を収集し、宿泊先にて参加生徒全員でその情報を共有するために発表会を実施した。活発な質疑応答とともに、プレゼンテーション能力やコミュニケーション能力を養う研修ができた。主に写真をスクリーンに映写し、原稿はない状態で発表することができていた。質疑応答も活発であり「RSI」講座内発表会での経験も生きていると感じた。



図45 関東在住の卒業生との交流会

○講義「AIと自動運転」（図46）

日本科学未来館の一室を借りて、情報系に造詣の深い本校卒業生の宇都宮聖子氏による講義「AIと自動運転」を実施した。人工知能というものは、得意分野が決まっており、様々な事象での選択と結果に対して価値を決め、それが良好であるものを選ぶというように学習していくことを解説された。現在、宇都宮氏はその研究に取り組んでいる。実際に、タブレットPCのアプリケーションを利用して、人工知能がどのように学習しているのか教えていただいた。まるで、脳のニューロンのつながりと似ていると生徒は述べていた。



図46 「AIと自動運転」の講義

○東京大学本郷キャンパスでの特別講義（図47）

横山氏は、毎年、本研修で素粒子物理学について特別講義をさせていただいている。横山氏は、本校卒業生であり、日本を代表する素粒子物理学の研究グループの一員でもある。2015年ノーベル物理学賞を受賞した梶田隆章氏とも同じ研究グループに所属している。ニュートリノに関する研究やカミオカンデでの実験について講義を受けることができた。生徒は、活発に質問し、素粒子について、知識・理解を深めることができた。最後に、横山氏は、次を見据えて壮大なプロジェクトが進行中であることに触れ、生徒は、研究の規模の大きさと、未知への飽くなき探究心に触れることができた。



図47 横山氏の特別講義

○東京大学での本校卒業生との交流（図48）

長年、この交流会を企画・運営の中心となって協力いただいていた本校卒業生が、本年度からは、後輩の

卒業生に引き継ぐことになり、今後も継続して実施できる方向性が見えてきた。交流会は、事前に取りまとめた生徒からの質問事項に、卒業生が回答していく形式で実施した。高校時代の勉強法から東京大学を受験するに至った過程や考え方、東京大学で取り組んだ研究、東京での生活、大学・大学院卒業後の進路先のことまで話題になった。生徒は、卒業生の活動範囲の広さに驚き、また、多様化する生き方に、個性豊かなものの考え方に強い印象を受けた。



図48 東京大学での卒業生との交流会

《事後アンケートの結果とその分析》

関東科学体験研修について、研修内容ごとに「研究前の期待度」や「研修後の印象の強さ」を5段階で生徒に評価させ、その平均を表9にまとめた。概ね研修後に値は上がるか、高い値を維持できている。

表9 関東科学体験研修のアンケート結果（抜粋）

	「研究前の期待度」	「研修後の印象の強さ」
理化学研究所	4.7	4.5
関東在住の本校卒業生(大学生)との交流会	4.2	4.6
日本科学未来館での班ごとのテーマ別研修	4.7	4.8
講義「AIと自動運転」	4.0	4.0
宿泊施設での研修	3.9	4.2
東京大学本郷キャンパスでの特別講義	4.4	4.5
東京大学での本校卒業生との交流	4.4	4.6

### 【課題】

例年通りの3月実施は、年度末で慌ただしかったが、1月実施にして、その点は改善できた。ただ、インフルエンザが流行する時期で、本年度、4人の欠席が出てしまった。予防接種に関する情報提供を行ったり、手洗い・うがいの励行を徹底したり、欠席を出さないための努力をもっと行うべきであった。

また、研修内容が対象生徒の興味・関心やキャリアデザインに合わないということがないように、研修内容や対象生徒の選考を見直す部分も必要かもしれない。本年度は、新たに人工知能に関する講義を盛り込んだ。講師の宇都宮氏は、プログラミングや情報処理の分野への女性の進出を強く期待されている。しかし、本研修に参加した生徒は、男子20人、女子7人であり、かなり女子が少なかった。研修内容が参加生徒の興味・関心やキャリアデザインに関連が強ければ、研修の効果は高くなるはずである。生徒のキャリアデザインを把握した上で、課題やテスト等の成果も十分に考慮し、研修効果が上がるよう選考を行わなければならない。まずは、本研修で身に付けさせたい力や本研修のねらいを明確にし、それを生徒に伝えることが重要である。

本研修を通して、本校卒業生とつながる機会が増えており、本研修も卒業生の協力があってこそ充実した成果になっている。今後も卒業生とのつながりを大切にして広めていけば、研修内容にもバリエーションが増えてくる。SSH事業の全般において、卒業生との協力体制を形成していくことが、今後の課題となる。

### (3) SSH講演会「今後の科学技術～社会現象と利益相反～」 10月27日(金)

慶應義塾大学医学部教授の井上浩義氏による講演会を、全校生徒対象に実施した(図49)。日本の発展には科学技術が大切であるが、原子力や放射線を取り上げてみると、最新の科学には、必ず良いところと悪いところがあると分かる。その両方のバランスをとりながら発展させていかなければならないと、講演を聞いた生徒にとって、科学技術のメリット・デメリットを深く考えさせられる講演となった。また、何人も生徒が質問をし、その内容も質が高く、有意義な講演会であった(図50)。



図49 SSH講演会



図50 質疑応答

さらに、放課後、特別講義「臨床を含めた最先端医療」を実施し、医療系進学希望生徒32人が受講した。ここでも、生徒は積極的に質問をし、活気のある講義になった。

### Ⅲ-Ⅳ 国際性の育成

#### 1 仮説

海外研修において、外国の高校生との交流を行い、科学技術や自然環境等に関する研究について、英語で討論することを通し、国際社会に対する興味・関心が高められるとともに、広い視野を持ち、多様な価値観を認め合いながら、将来、世界を担う研究者及び技術者に求められる国際性やモラル及びコミュニケーション能力を育成することができる。また、外国事情を知ることで我々の住む地域をより深く知ることができる。

#### 2 研究内容・方法・検証

##### (1) 外国人研究員による出張講義・交流 10月16日(月)

###### 【目的】

外国人研究員による出張講義を通して、先端研究について、生きたプレゼンテーションを聞き、科学英語講座「SS英語」や物理探究講座／生命科学講座「フロンティアサイエンス」等で培ってきた英語の技能や科学的思考力等を活用して、実践的な場で外国人研究員との交流を通して、グローバルな価値観を養う貴重な機会として位置付けて実施する。

###### 【内容】

出張講義「Natural Disasters ～Some Recent Events and Disaster Awareness～」

愛媛大学社会共創学部 准教授 Netra Prakash Bhandary 氏

第3学年理数科の生徒40名を対象に出張講義を実施した(図51)。7月に発生した九州北部豪雨や昨年の熊本地震、そしてネパールで起きた2年前の地震の実情を改めて知ることができた。講義の後半には、近く起こると予想されている南海トラフ地震に対して、私たちに何ができるのかを多角的な視点からディスカッションを実施した。講義後には積極的に質疑を行う生徒もいた。

###### 【成果と課題】

講師のNetra氏は、本校生徒の英語力を把握しており、講義においては、その英語力を考慮した上で解説するので、説明がとても丁寧であり、生徒はその内容をよく理解できていた。さらに、積極的に質問する生徒がたくさんおり、科学英語講座「SS英語」や海外研修等で培ってきた英語の技能や積極的にコミュニケーションをとろうとする態度を身に付けていることも確認できた。今後も英語をコミュニケーションツールとして使えるように、日常的なトレーニングが求められる。



図51 英語による出張講義

##### (2) 海外研修 平成30年1月16日(火)～平成30年1月19日(金)

###### 【目的】

シンガポール・マレーシアの大学や高校を訪れ、そこで科学体験研修を行う。世界の教育現場を体感し、訪問先での外国人との出会いや、人と人とのつながりを大切にし、積極的に交流することを通して、コミュニケーション能力の向上を図る。それとともに、国際的に活躍できる科学技術系人材として必要とされる能力や素養について理解し、自己実現・進路実現に役立てる。

【参加者】 第2学年理数科の生徒12名・第2学年普通科理系3名 合計15名

【引率教員】 校長 野村 和弘 教諭 田中 善久

###### 【日程】

第1日 宇和島東高校発、松山空港及び羽田空港経由、シンガポールチャンギ国際空港着

第2日 SMK INDAH PURA高校(マレーシア、ジョホールバル)にて学校交流

第3日 Yale-NUS Collegeにて「Water Problem」に関するサイエンス・ディスカッション、シンガポールチャンギ国際空港発

第4日 羽田空港・松山空港経由、宇和島東高校着

## 【事前学習】

### 1 SMK INDAH PURA 高校での科学交流のための事前学習

1 1月上旬に、次に示す4つの発表班を編成し、日本文化を紹介するプレゼンテーション用スライドと理科の課題研究発表用ポスター、数学の課題研究発表用プレゼンテーション用スライドを作成した。12月中旬に、英語科教員からの助言をもとにして、そのポスター等を校正し、12月下旬から本格的に発表練習会を実施した。12月29日（金）の練習会には、昨年度の卒業生（海外研修経験者）2人に協力依頼をし、海外研修のポスター発表等の指導をしていただいた（図52）。そして、1月12日（金）の練習会には、校長、教頭、英語科教諭、理科科教諭がプレゼンテーション等の指導に当たった。



図52 卒業生を招いての発表練習会

#### <発表班>

- Japanese Introduction (日本文化紹介班3人)
- Effective utility of Akoya shells (生物班4人)
- The effects of lime blocks to water hardness (地学班4人)
- A Problem in Checker-jumping (数学班4人)

#### <SSH海外研修事前学習講座> (図53)

日時：12月25日（月） 15:30～16:30

会場：本校物理実験室

演題：「マレーシア・シンガポールについて学ぶ」

講師：重松 聖二（本校教頭）

#### <事前課題一覧>

- ・協同実験（物理）で使う英語表現の解説
- ・スライド “Pendulum Waves”
- ・論文 “A Problem in Checker-jumping”
- ・プリント “The rule of Checker-jumping”
- ・プリント “About geometric sequence”



図53 事前学習講座

### 2 Yale-NUS Collegeでの「Water Problem」に関するサイエンス・ディスカッションのための事前学習

#### <「平成29年度えひめ英語力向上特別対策事業に係る外国人講師等による英語力向上講座」> (図54)

日時：12月27日（火） 15:10～17:20

会場：本校物理実験室・地学実験室

内容：環境問題に関する英語ディスカッション

Discussion① 各国における水問題

Discussion② 解決方法を考える

講師：愛媛大学留学生

Siti Karin Thalia Mirza（インドネシア出身）

イルファン ダニエル（マレーシア出身）

対象：第2学年理数科・普通科・商業科の参加希望生徒

※理数科・普通科理系の海外研修参加生徒全員参加

#### <事前課題一覧>

12月中旬にYale-NUS Collegeの担当者から指示があった課題、また、本校英語科教員から与えられた課題に取り組む。事前資料を熟読すること、Web上の動画を視聴することが課題である。



図54 留学生を招いての英語ディスカッション

- ・記事 「Remember when Singapore’ s taps ran dry for 10 months?」  
<https://mothership.sg/2016/12/remember-when-singapores-taps-ran-dry-for-10-months/>
- ・動画 「Clean Water is Luxury」  
<https://www.youtube.com/watch?v=fRPdQcCD590>
- ・PUB Report ※PUB=SINGAPORE’ S NATIONAL WATER AGENCY  
<https://www.pub.gov.sg/annualreports/annualreport2017.pdf>
- ・英語教科書 「The Most Advanced Water - “NEWater” 」
- ・動画 「Water: Think Again | Kaveh Madani | TEDxKish」  
[https://www.youtube.com/watch?v=NSL\\_xx2Qnyc](https://www.youtube.com/watch?v=NSL_xx2Qnyc)
- ・スライド 愛媛大学留学生による環境問題に関する英語ディスカッションで使ったスライド
- ・プリント 愛媛大学留学生による環境問題に関する英語ディスカッションのための課題プリント  
「Discussing Water Problem with exchange students from Ehime University」

### 【内容】

海外研修は1月中旬に実施する。第2学年理数科・普通科理系から参加希望の生徒を募り、研修の目的に関する作文と科学技術に関する英文読解による選考を経て、参加生徒を決定する。本年度、希望者は25人、参加者は15人であった。訪問先は2か所である。海外の高校生等との科学交流をしっかりと行い、英語によるコミュニケーション能力の向上を図るプログラムを開発できた。そして、担当教員が、本校生徒の実態を踏まえ、研修のねらいを達成するために、現地訪問先の担当者と研修内容を企画・立案できるようになった。その研修内容を次に記載する。

- ・SMK INDUHPURA高校（マレーシアの連携校）での研修
  - ① The Poster Session and The Presentation（課題研究の成果発表）
  - ② The Joint Physics Lesson “Pendulum Waves”（物理の協同授業）
  - ③ The Mathematical Activities “Checker Jumping”（数学のアクティビティ）
- ・Yale-NUS College（シンガポールの大学）での研修
  - ④ Science Discussion “Water Problem”（サイエンス・ディスカッション）

#### ○SMK INDUHPURA高校（マレーシア）（図55～図57）

相互の学校で実施している地域教材を生かした課題研究の成果について、英語でポスターセッションを行い、質疑応答を行った。また、本校及び連携校の理科教員による協同授業「Pendulum Waves」を実施した。本校生徒1人につき、現地校の生徒2人がアテンダントとしてチームを作って活動した。現地の連携高校の生徒はとても明るく熱心で、本校生徒と教員はその学びに対する姿勢や能力の高さに圧倒された。この学校交流は4年目となり、両校の絆が一層強まったといえる。



図55 ポスターセッション



図56 物理の協同授業



図57 数学のアクティビティ

#### ○Yale-NUS College（シンガポール）（図58～図60）

サイエンス・ディスカッションを実施した。ディスカッションは「Water Problem」をテーマにしており、事前学習を充実させて実施に臨んだ。科学的な視点だけでなく、政治や経済、歴史的な視点とともに、グローバルな視点で問題解決に向けたアプローチを行った。ディスカッションの進め方等については、Yale-NUS Collegeの学生によってその都度丁寧に説明され、長時間に及ぶ充実した研修ができた。



図58 自己紹介



図59 考えを共有する



図60 プレゼンテーション

【アンケート結果】

実施の前後で比較するために、アンケート結果を表10のとおりまとめた。

表10

研修前の期待度	INDAHPURA	4.5
	Yale-NUS	4.5
研修後の印象の強さ	INDAHPURA	5.0
	Yale-NUS	4.9
また研修を受けてみたいか	INDAHPURA	4.9
	Yale-NUS	4.8
大学への興味関心の向上		4.8
学習意欲の向上		4.9
進路意識の向上		4.7
友人関係の向上		4.7

どちらの訪問先も「事前の期待度」より「事後の印象の強さ」が大きくなる結果となった。全ての項目で高い値を示しており、一定の成果が得られたことが伺えた。また、今後の学習に対する意欲も高まったようであり、多方面において生徒に良い効果が表れることが期待できる。

【事後指導】

参加生徒15人は、まずは、振り返りシートの作成、所感文の作成を丁寧に行った。その後、第2学年の理数科・普通科理系のクラスにて研修報告会を行い、その成果の還元を試みた。また、3月の研究成果報告会にて研修報告（プレゼンテーション、ポスター発表）を行う。

【成果と課題】

本年度は、参加生徒を昨年度17人から15人に2人減じて実施した。生徒一人当たりの経費については、航空機運賃が昨年度より大きく値下がりし、大幅に廉価な価格で実施できた。実際は、少人数で複数回の研修を重ねたほうが国際性の育成の効果は高いのではないかという意見もあるが、SMK INDAHPURA高校との交流を続けるのであれば、訪問先は、自分の学校の生徒をできるだけ多く参加させたいと考えている。参加者が15人を下ることは、協同授業等の体験的な活動が両国の生徒のバランスが崩れて、運営面で難しさが出てくる。次年度の検討事項である。Yale-NUS Collegeでの研修は、昨年度の「森林伐採」から本年度は「水問題」に少し易しい内容のディスカッションに変更した。それでもリスニング力や即興性に課題は残るが、充実した活動ができた。訪問先が二つで多くないので、本校が実践したい手作り感のある研修プログラムを立案・運営できている。そして、その成果が上がっている。

### Ⅲ-V 科学系部活動の活性化・各種コンテストへの参加

#### 1 仮説

様々な発表会を通して、研究成果の報告、各種コンテストへの参加、科学論文の応募、科学作品の出品などを体験することで、研究に取り組む意識に変容が見られ、科学的思考力が鍛えられ、その研究成果に更なる深化が図られるとともに、プレゼンテーション能力やコミュニケーション能力を向上させる。生徒が活躍する場をつくることにより生徒それぞれに成長を感じさせる効果があり、科学系部活動の活性化が図られる。

#### 2 研究内容・方法

##### (1) 物理部

○第13回全国物理コンテスト「物理チャレンジ2017」第1チャレンジ [7月：松山南高等学校]  
参加3名

○平成29年度中高生の科学研究実践活動推進プログラム「えひめサイエンスリーダースキルアッププログラム」えひめサイエンスチャレンジ [1月：愛媛大学]  
ポスター発表 一般部門優秀賞「自然落下と電磁誘導を用いた重力加速度の測定」

##### (2) 生物部

○日本生物学オリンピック2017予選 [7月：本校（特例会場）] 参加48名  
優良賞（上位10%）2名

○第18回中国・四国・九州地区理数科高等学校課題研究発表大会 [8月：岡山大学]  
優秀賞（生物分野）「体温から見るアサギマダラ *Parantica sita* の行動生態」  
優良賞（生物分野）「スキマ植物の適応戦略～段畑における攻防～」

○第9回坊っちゃん科学賞研究論文コンテスト（高校部門） [9月：東京理科大学理窓会]  
佳作「アサギマダラ *Parantica sita* の体温と行動生態」

○日本昆虫学会第77回大会 [9月：愛媛大学]  
ポスター賞「体温から見るアサギマダラ *Parantica sita* の行動生態」  
ポスター賞「学校・城山・鬼ヶ城山の土壌動物～土壌動物による環境診断～」  
ポスター賞「宇和島市宮下（大池）における疾病媒介蚊と渡り鳥の脅威」

○えひめの生物多様性守りたい甲子園 [10月：いよてつ高島屋]  
最優秀賞（県知事賞）「里山の生物多様性評価法の開発」

○第16回神奈川大学全国高校生理科・科学論文大賞 [12月：神奈川大学]  
努力賞「四国西南部の段畑におけるスキマ植物の適応戦略」

##### (3) 地学部

○第18回中国・四国・九州地区理数科高等学校課題研究発表大会 [8月：岡山大学]  
最優秀賞（地学分野）「ハザードマップ～尾根からのアプローチ～」

○1. 17防災未来賞 ぼうさい甲子園 [9月：兵庫県、毎日新聞社等]  
出品 「ハザードマップ～尾根からのアプローチ～」

○第11回日本地学オリンピック予選 [12月：本校（特例会場）] 参加10名

##### (4) 数学部

○第28回日本数学オリンピック予選 [1月：松山東高等学校] 参加2名

## (5) その他

○平成29年度 第5回四国地区SSH生徒研究発表会 [4月:高松第一高等学校]

生徒39名(2年生12名、3年生27名) 引率教員2名 合計41名参加

ポスター発表「安価な素材を用いた磁場測定器の製作」

ポスター発表「DNA増感型太陽電池の特性」

ポスター発表「カキ殻粉末を用いた水質浄化ー赤潮の未然防止に向けてー」

ポスター発表「宇和島市宮下(大池)における疾病媒介蚊と渡り鳥の脅威」

ポスター発表「土壌動物による環境診断Ⅱ～学校・城山・鬼ヶ城の土壌動物～」

ポスター発表「宇和島の津波被害を最小限に抑える」

ポスター発表「「マグマの分化」モデル製作の試み2ー混合溶液からの結晶析出ー」

ポスター発表「和算」

ポスター発表「「もちもち」食感の研究」

○社会共創コンテスト2017 [6月:愛媛大学]

奨励賞「アコヤガイ貝殻粉末による水質浄化ー産業廃棄物の有効活用ー」

出品 「宇和島の放置竹林の活用ー炭化温度の異なる竹炭の作成ー」

○平成29年度中高生のためのかはく科学研究プレゼンテーション大会 [7月:愛媛県総合科学博物館]

ステージ発表 奨励賞「バイオエタノールを用いた燃料電池の研究」

○第18回中国・四国・九州地区理数科高等学校課題研究発表大会 [8月:岡山大学]

最優秀賞(地学分野)「ハザードマップ～尾根からのアプローチ～」

優秀賞(数学分野)「折り紙の可能性」

優秀賞(生物分野)「体温から見るアサギマダラ *Parantica sita* の行動生態」

優良賞(生物分野)「スキマ植物の適応戦略～段畑における攻防～」

○平成29年度 スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会 [8月:神戸国際展示場]

ポスター発表 化学班「人工ゼオライトによるプラスチックの熱分解」

○第41回全国高等学校総合文化祭 自然科学部門 [8月:石巻専修大学]

口頭発表「カキ殻粉末を用いた水質浄化ー赤潮の未然防止に向けて～」

口頭発表「マグマの分化」モデルをつくるー混合液からの結晶析出～

ポスター発表「来村川～薬師谷川に生息するヒラタカゲロウ科幼虫(特にタニガワカゲロウ属)の棲み分けの理由を探る～生態・生理・形態・進化分類・分子生物学的アプローチより～」

○小さなEarth Scientistのつどい ～第15回小、中、高校生徒「地学研究」発表会～

[8月:愛媛大学(日本地質学会主催)]

ポスター発表(デジタルポスター発表会)

「ハザードマップー尾根からのアプローチー」

「「マグマの分化」モデルをつくるー混合液からの結晶析出ー」

「珪藻と環境」

○第55回愛媛県児童生徒理科研究作品 [10月:愛媛県総合教育センター]

優秀賞「バイオエタノールを用いた燃料電池の研究」

優秀賞「人工ゼオライトを用いたプラスチックの熱分解ープラスチックの油化と再利用ー」

優秀賞「宇和海産貝殻を用いた赤潮の未然防止ー廃棄物となったカキ殻の有効活用ー」

努力賞「炭化温度による竹炭の性質ー竹の可能性を探るー」

努力賞「安価な素材を用いた磁場測定器の製作」

努力賞「DNA増感型太陽電池の特徴」

※出品数 平成29年度「RSⅠ」14作品、「RSⅡ」15作品 合計29作品

○平成29年度高校生おもしろ科学コンテスト [10月:本校]

予選参加10チーム(1チーム8名)参加

○東京家政大学 生活をテーマとする研究・作品コンクール [10月：東京家政大学]

努力賞「「もちもち」食感の研究」

○第31回愛媛県高等学校総合文化祭自然科学部門 [11月：愛媛県総合科学博物館]

ポスター発表 化学部門優秀賞（全国大会出場決定）

「宇和海産貝殻を用いた赤潮の未然防止」

ポスター発表「自由落下と電磁誘導を用いた重力加速度の測定」

ポスター発表「転倒しにくい船の形状を探る」

ポスター発表「ホースの内部構造による射出水の水平距離の伸長」

ポスター発表「流体の運動とムペンバ効果の関連性」

ポスター発表「円盤銀河の渦状腕の強度を用いた形態分類」

ポスター発表「バイオエタノールを用いた燃料電池の研究」

ポスター発表「摘果みかんの成分調査」

ポスター発表「蜂蜜のタンパク質分解作用2017」

ポスター発表「カキ殻を利用した遮熱タイルの作成とその効果」

ポスター発表「アサギマダラ *Parantica sita* の省エネ飛翔のメカニズムに迫る」

ポスター発表「珪藻と河川」

ポスター発表「珪藻から見たため池」

ポスター発表「礫岩の供給源についての考察」

○「えひめサイエンスリーダースキルアッププログラム」におけるサイエンスミーティング

[11月：内子自治センター]

口頭発表及びポスター発表「宇和海産貝殻を用いた赤潮の未然防止」

ポスター発表「自由落下と電磁誘導を用いた重力加速度の測定」

ポスター発表「海岸植物の暑さ対策」

ポスター発表「礫岩の供給源についての考察」

○朝永振一郎記念 第12回筑波大学「科学の芽」賞 [12月：筑波大学]

奨励賞「人工ゼオライトによるプラスチックの熱分解 —プラスチックの油化と再利用—」

出品 「宇和海産貝殻を用いた赤潮の未然防止 —地域の廃棄物の有効利用—」

出品 「ハザードマップ —尾根からのアプローチ—」

出品 「珪藻と環境」

○第16回神奈川大学全国高校生理科・科学論文大賞 [12月：神奈川大学]

優秀賞「宇和海産貝殻粉末による赤潮の未然防止」

努力賞「四国西南部の段畑におけるスキマ植物の適応作戦」

○愛媛県高等学校教育研究大会理科部会 [12月：愛媛県立松山北高等学校]

課題研究発表(S S H)物理部門「流体の運動とムペンバ効果の関係性」

課題研究発表(S S H)生物部門「海岸植物の暑さ対策」

○平成29年度 中高生の科学研究実践活動推進プログラム「えひめサイエンスリーダースキルアッププログラム」えひめサイエンスチャレンジ [1月：愛媛大学]

ポスター発表「海岸植物の暑さ対策」

ポスター発表「礫岩の供給源についての考察」

ポスター発表「牡蠣殻を利用した遮熱タイルの評価」

ポスター発表「チェッカージャンプの謎」

○平成29年度えひめスーパーハイスクールコンソーシアム [2月：ひめぎんホール]

口頭発表「宇和海産貝殻を用いた赤潮の未然防止」

- 宇和島南中等教育学校SGH研究成果報告会〔平成30年3月：南予文化会館〕（予定）
  - ポスター発表「砂浜における植物たちの暑さ耐性～猛暑を攻略せよ～」
  - ポスター発表「牡蠣殻を利用した遮熱タイルの評価」
- 松山南高校SSH研究成果報告会〔3月：松山市民会館〕（予定）
  - ステージ発表・ポスター発表「宇和海産貝殻による赤潮の未然防止」
  - ポスター発表「水温と加熱時間による糊化実験～災害時でもおいしいご飯～」
  - ポスター発表「流体の運動とムペンバ効果の関係性」
  - ポスター発表「ホースの内部構造による水平到達距離の伸長」
- 日本天文学会ジュニアセッション〔3月：千葉大学〕（予定）
  - ポスター発表「円盤銀河の渦状腕の強度を用いた形態分類」

#### IV 成果の公表と普及

##### IV-1 平成29年度SSH研究成果報告会

###### 1 仮説

本校がSSH事業の指定を受けて得られたSSH研究開発実践を報告し、研究テーマにある取組の方法及びその成果を県内外に広めることで、今後の理数教育の充実・発展に資することができる。また、生徒にとってもSSH事業の取組の中で柱となる課題研究について、その成果を発表することで地域貢献の意識が高まり、「リージョナルサイエンス」の本質に迫ることができる。

###### 2 研究内容・方法・検証

平成29年度SSH研究成果報告会〔実施概要〕（予定）

ア 日時 3月13日（火） 12：40～15：25

イ 会場 宇和島市立南予文化会館

ウ 参加者	本校理数科・普通科・商業科1・2年生	560名程度
	本校教職員	70名程度
	運営指導委員等SSH関係者、県外SSH指定校参観者、県内高校教職員、 南予地区の中学校教職員、本校生徒保護者	120名程度
		合計 750名程度

エ 内容 ポスター発表（RSⅡ）

開会行事（SSH事業の取組の紹介、海外研修報告）

発表「RSⅠ」（第1学年理数科・普通科3班、松山南高校SSH1班）

ポスター発表（RSⅠ・Ⅱ、宇和島南中等教育学校、宇和島水産高等学校ほか）

発表「RSⅡ」（第2学年理数科・普通科理系3班）

閉会行事（指導講評：宇和島東SSH運営指導委員長 佐野 栄 氏）

## IV-Ⅱ ホームページの活用

### 1 仮説

SSH事業の概要や実践を本校ホームページに公開することにより、その成果を、インターネットを通じて広く普及させることができる。近年、中学生及び保護者はホームページを閲覧して進路選択の資料とする場合が多く、その効果が高校入学志願倍率の増加などにも反映されると期待できる。

### 2 研究内容・方法・検証

図61のように、一昨年度より、CMSによるホームページに変更し、掲載記事の更新作業を単純化することで、ホームページにおける情報発信の即時性という利点を最大限に活用することとした。図62のように、ブログ形式の記事がよく掲載されており、課題研究の様子といった日常生活の記事から海外研修の様子といった特別な行事の記事まで様々である。SSH事業の記事だけに限らず、ほぼ毎日更新されており、閲覧者からは好評の声が多く寄せられている。また、トップページには、SSH専用ページとリンクするアイコンを貼り、図63のとおり、SSH専用ページも充実させている。

### 3 成果と課題

本校ホームページによる情報発信は、即時性という点で格段に広報活動に効果があり、その成果は、ホームページ閲覧数の増加に見ることができる。さらに、情報発信に係る作業を特定の教員に任せてしまう課題については、全校研修を実施し、解消された。全ての教員が、気軽に更新作業を行い、幅広く情報発信できるよう、今後も研修を継続する。



図61 本校ホームページのトップページ  
(<https://uwajimahigashi-h.esnet.ed.jp/cms/>)



図62 SSH事業に関するブログ



図63 SSH専用ページ

## 第2章 実施の効果とその評価

### 1 カリキュラム開発の評価（生徒アンケート調査）

「RS I」（第1学年理数科・普通科4クラス）と「RS II」（第2学年理数科1クラス及び普通科理系1クラス）の対象生徒に、資料1-1のアンケート調査を6月と1月に実施した。

資料1-1 アンケート調査用紙 ※「RS I」と「RS II」で同じ調査内容

**表面**

「リージョナルサイエンス」に関する調査（第1学年 学校設定科目「RS I」 1月）

この調査は、「リージョナルサイエンス」のプログラムについて尋ねるものです。テストや成績には関係ありません。個人名が出ることもありません。プログラムの開発や改善のための重要な資料として利用しますので正直に回答してください。回答はすべて別紙に記入するようお願いいたします。

問1 あなたの氏名、学年と組、性別を教えてください。また、本校で科学系部活動(数学部、物理部等)に所属している人は、該当する欄に○を入れてください。

問2 あなたは、今の時点で、理数系科目や科学技術についてどのように感じていますか。それぞれの項目について、あてはまるものの番号を答えてください。

1) 次の理数系科目の中で物に好きな科目を二つ選んで番号を答えてください。  
 ①物理基礎・物理・理数物理 ②化学基礎・化学・理数化学 ③生物基礎・生物・理数生物  
 ④地学基礎・地学・理数地学 ⑤数学・理数数学 ⑥英語  
 ⑦社会と情報 ⑧リージョナルサイエンス関連科目

2) 科学に関する分野で特に興味・関心がある分野を二つ選んで番号を答えてください。  
 ①地域科学 ②生命科学・医療 ③物質科学  
 ④数理・情報科学 ⑤宇宙・地球・環境科学 ⑥人間科学・社会科学  
 ⑦テクノロジー・製造 ⑧栄養学・食品科学 ⑨その他→具体例も記入

3) 科学技術の必要性について、自分の考えに最も近いと思う番号を答えてください。  
 科学技術は、南予地域にとって必要である 5・4・3・2・1  
 科学技術は、日本にとって必要である 5・4・3・2・1  
 科学技術は、世界にとって必要である 5・4・3・2・1

問3 あなたは、今の時点で、次の1)~10)の事柄について、どの程度興味がありますか、また、どの程度自分ができる力があると思いますか。あてはまる番号をそれぞれ答えてください。

	興味がある	←	興味がない	→	できる	←	できない
1) 地域の自然、産業、生活等に関する課題の探究	5・4・3・2・1		5・4・3・2・1		5・4・3・2・1		5・4・3・2・1
2) 事象の科学的、創造的な考察、表現	5・4・3・2・1		5・4・3・2・1		5・4・3・2・1		5・4・3・2・1
3) 地域に根ざしたテーマに関する学習活動とその成果を生かした地域貢献	5・4・3・2・1		5・4・3・2・1		5・4・3・2・1		5・4・3・2・1
4) 大学等や地域の学校との連携による科学に関する課題研究	5・4・3・2・1		5・4・3・2・1		5・4・3・2・1		5・4・3・2・1
5) リーダーシップを発揮した学習成果の発信	5・4・3・2・1		5・4・3・2・1		5・4・3・2・1		5・4・3・2・1
6) 先進的な科学技術研究施設や研究体制の見学・体験	5・4・3・2・1		5・4・3・2・1		5・4・3・2・1		5・4・3・2・1
7) 地域の小・中学校、高等学校、県内外のSSH指定校の児童生徒との科学交流	5・4・3・2・1		5・4・3・2・1		5・4・3・2・1		5・4・3・2・1
8) 外国の高等学校の生徒との科学交流	5・4・3・2・1		5・4・3・2・1		5・4・3・2・1		5・4・3・2・1
9) 科学に関する課題研究に必要な科学的な能力・技能	5・4・3・2・1		5・4・3・2・1		5・4・3・2・1		5・4・3・2・1
10) 地域医療や生命倫理の学習	5・4・3・2・1		5・4・3・2・1		5・4・3・2・1		5・4・3・2・1

**裏面へ**

**裏面**

問4 「リージョナルサイエンス」のプログラムを通じた自分の学習活動を、次の①~⑥の観点から振り返って、あてはまる番号をそれぞれ答えてください。各観点について、次の①~⑥の問いに対する学習成果を具体的に答えてください。①~⑥については、答えることができる範囲で構いません。

① 基礎的な実験観察技能の定着度	5・4・3・2・1	←	→	①特に学んで有益だったと思われる実験観察などの技能（具体例を簡単に記述）
② 地域テーマへの関心度	5・4・3・2・1	←	→	①特に興味・関心を持った地域の自然環境や科学技術、地域産業等のテーマ（現在の課題研究のテーマ等を簡単に記述）
③ 科学的な探究度	5・4・3・2・1	←	→	①特に深く科学的に探究したこと（具体例を簡単に記述）
④ 地域への愛着度	5・4・3・2・1	←	→	①特に地域について好きになったこと（具体例を簡単に記述）
⑤ 情報発信度	5・4・3・2・1	←	→	①特に情報を発信したこと（したいと思うこと）（具体例を簡単に記述）
⑥ 地域への貢献度	5・4・3・2・1	←	→	①特に地域社会に貢献したこと（したと思われること）（具体例を簡単に記述）

問5 あなたは自分の進路について、今の時点で、どのように感じていますか。それぞれの項目について、あてはまるものの番号を答えてください。

1) あなたは将来、どのような分野への進路を希望していますか。二つ選んで番号を答えてください。  
 ①理工学・生命科学 ②農林水産・畜産学 ③医・歯・薬学・獣医学  
 ④医療技術（検査・放射・リハビリ） ⑤看護・福祉 ⑥教育・教員養成  
 ⑦地域科学・総合科学・環境科学 ⑧栄養学・健康科学 ⑨人文・社会科学  
 ⑩その他→具体例も記入

2) あなたは将来、どのような分野の職業に就きたいと思っていますか。二つ選んで番号を答えてください。  
 ①研究・開発・技術 ②一次産業従事 ③医療・福祉系  
 ④教育・保育 ⑤公務員（国家・地方） ⑥食品衛生管理・調理  
 ⑦メディア・造形・芸術 ⑧文芸・出版・サービス業 ⑨政治・金融・法律  
 ⑩その他→具体例も記入

3) 「リージョナルサイエンス」のプログラムの学習経験 全くそう思う ← → 全くそう思わない  
 があなたの進路選択や目標設定に影響を与えたと思いませんか。あてはまる番号を答えてください。 5・4・3・2・1

～御協力ありがとうございました～

「RS探究I」（第2学年理数科1クラス）と「RS探究II」（第3学年理数科1クラス）の対象生徒には、カリキュラム内容への興味・関心の度合いと、そこで何が向上したかを問う内容のアンケート調査を1月に実施した。

そして、第3学年理数科及び普通科理系生徒の保護者にも、アンケート調査を1月に実施した。

また、SSH事業に指定された5年が終わり、客観的な事業評価のための資料として、次の事項についてまとめ、掲載することにした。

科学系部活動の活性化に関する事項：「科学系部活動の所属人数の推移」

課題研究の取組や成果に関する事項：「科学系コンテスト等への参加数と受賞数の推移」

「科学系コンテスト等での主な受賞歴」

主対象生徒の進学状況に関する事項：「理数科・普通科理系卒業生における国公立大学の合格者数の推移」

「理数科卒業生における進学状況」

アンケート項目等については、運営指導委員（研究開発に係る評価担当）である愛媛大学教育学部の隅田学教授からの助言を受けた。このアンケート調査は、本校の研究開発課題「リージョナルサイエンス」の主旨を踏まえたものであり、カリキュラム開発等の評価に資するものであると考える。

## 2 「RSI」（第1学年理数科・普通科4クラス）アンケート調査【分析】

### 理数系科目や科学技術に関する意識

#### (1) 特に好きな科目

図2-1によると、6月と1月では、特に好きな科目として、大きな変化は見られない。第1学年で履修する「英語」「数学」「化学」「生物」の順に、特に好きな科目と答えた生徒が多い。基礎学力を養う第1学年の時期に、「英語」「数学」が高い割合を維持していることは好ましいとも思える。また、まだ履修していない科目であるために、「物理」「地学」の割合は低いと推測する。

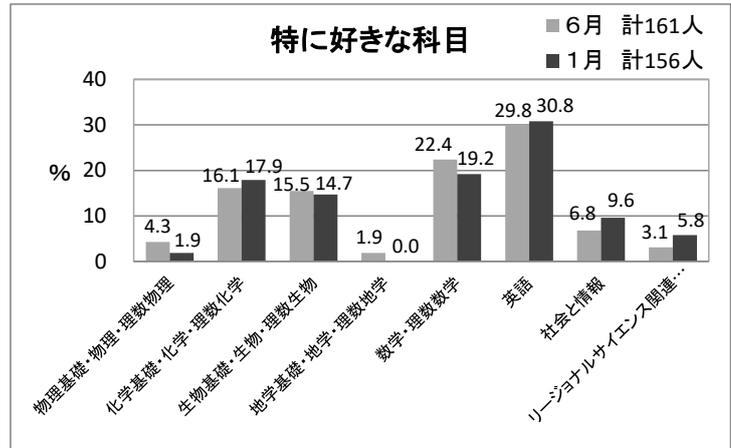


図2-1

しかし、昨年度の分析結果では、「化学」「生物」と答えた割合の合計が約4割を占めていた。本年度は約3割になっている。「物理」「地学」「リージョナルサイエンス関連科目」の割合が低いのは例年通りであることを含むと、第1学年では、昨年度より理科を好きと答える生徒は約1割少ないことを認識しておく必要がある。

年度によるが、1月には「化学」が大きく割合を下げる。化学基礎の授業者によれば、第1学年の段階で物質量の計算でつまづく生徒が多いことが挙げられた。昨年度、「化学」と答えた生徒の割合は、7月の23.4%が1月には11.1%にまで下降した。本年度の1月では17.9%であるが、本年度、「化学」のつまづきがないわけではないと推測する。「物理」や「化学」では、自然科学や科学技術を論理的に思考する上で、数的概念の形成や数式を用いた表現力、そして計算力が求められる場面が多い。初期段階でそのつまづきを取り除く手立てを考え、理工系人材の育成に向けた授業改善が急がれる。

最後に、課題研究の指導を通して「リージョナルサイエンス関連科目」の割合が大きく増加するよう研究開発に取り組む必要があると考える。

#### (2) 特に興味・関心がある分野

図2-2によると、「生命科学・医療」「宇宙・地球・環境科学」「栄養学・食品科学」の興味・関心が高い。進路希望として医療系や環境系を挙げる生徒が多いという本校の特徴が反映されている。

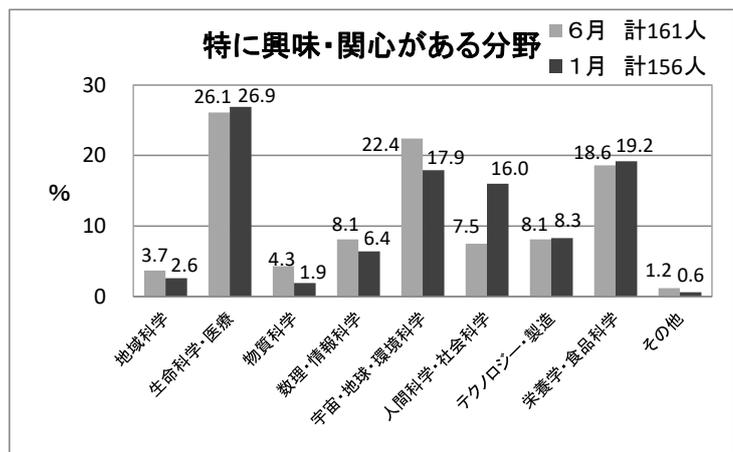


図2-2

6月と1月を比べると、理系分野では大きい変化は見られないが、文系分野の「人間科学・社会科学」が倍増している。生徒は文理選択の時期を迎えており、進路に関する具体的な情報を収集し始め、興味・関心のある分野が理系から文系に移行した生徒が多くいたことが分かる。SSH事業の取組を通して、生徒の興味・関心や適性を考慮し、適切な進路選択につなげる情報提供していきたい。

#### (3) 科学技術の必要性

表2-1によると、6月、1月ともに、「南予地域」での科学技術の必要性を「日本」や「世界」での科学技術の必要性と比べて明らかに低く感じていた。また、6月と1月の平均は、「日本」「世界」のそれぞれに

において、必要性の認識が意味のある下がり方である。昨年度の1月と比べても、「南予地域」3.72、「日本」4.38、「世界」4.43と同程度の数値になっている。

表2-1 科学技術の必要性

	実施時期						平均	分散	t	t境界値 両側	p値 両側
		5 強く思う	4	3	2	1 思わない					
南予地域	6月	29.8%	43.5%	24.2%	1.2%	1.2%	3.99	0.72	0.17	1.98	8.6E-01
	1月	26.9%	46.2%	25.0%	1.3%	0.6%	3.97	0.63			
日本	6月	78.9%	16.8%	3.1%	0%	1%	4.72	0.42	3.76	1.98	2.4E-04
	1月	56.4%	35.9%	7.7%	0%	0%	4.49**	0.41			
世界	6月	82.0%	14.3%	2.5%	0%	1%	4.76	0.39	4.49	1.98	1.4E-05
	1月	58.3%	31.4%	9.6%	0%	0.6%	4.47**	0.52			

※「t」の絶対値>t境界値であるとともに、 $p<0.05$ のとき、平均の差に有意性がある。

※ $p<0.05$ のときは\*、 $p<0.01$ のときは\*\*と平均に上付きでマークを入れる。

生徒の実態を踏まえた上で、科学技術の必要性を実感させ、科学技術の発展に貢献しようとする意欲・態度を育てる指導の工夫が求められる。本校では、近年、理工系の進路を選択する生徒数が減少する傾向にあり、表2-1と関連があると思える。今後、「南予地域」への科学技術の必要性を伝えていくための取組として、具体的には、課題研究を進める際、タブレット等の情報通信機器を効果的に活用するなどして、専門家からの指導や助言を受け、近隣に大学や研究施設が少ないというデメリットを克服できる指導の在り方を工夫する。また、科学技術に関する先進的な研究に触れる機会として、関東科学体験研修や愛媛大学工学部「工学基礎科学実験講座」、講演・講義の実施内容について改善していきたい。

「RSI」での興味・関心（どの程度興味があるか）

「RSI」での実践力（どの程度できる力があると思うか）

表2-2の興味・関心の項目8)と表2-3の実践力の項目7)と項目8)を除くと、6月から1月に、有意な平均の変化は見られないが、表2-2と表2-3ともに項目8)は、有意な減少があり、特に、表2-3の項目8)は減少が大きい。また、表2-3の項目7)も有意な減少になっている。

表2-2 どの程度興味があるか

項目	6月		有意性のある増減	1月		t	t境界値 両側	p値 両側
	平均	分散		平均	分散			
1) 地域の自然、産業、生活等に関する課題の探究	3.4	0.80		3.5	0.62	-1.74	1.98	8.4.E-02
2) 事象の科学的、創造的な考察、表現	3.5	0.87		3.5	0.59	-1.16	1.98	2.5.E-01
3) 地域に根ざしたテーマに関する学習活動とその成果を生かした地域貢献	3.6	0.91		3.6	0.72	0.00	1.98	1.0.E+00
4) 大学等や地域の学校との連携による科学に関する課題研究	3.5	0.95		3.5	0.88	-0.30	1.98	7.7.E-01
5) リーダーシップを発揮した学習成果の発信	3.3	0.92		3.3	0.81	0.23	1.98	8.2.E-01
6) 先進的な科学技術研究施設や研究体制の見学・体験	4.0	1.01		4.0	0.83	-0.63	1.98	5.3.E-01
7) 地域の小・中学校、高等学校、県内外のSSH指定校の児童生徒との科学交流	3.6	1.07		3.5	0.81	0.72	1.98	4.7.E-01
8) 外国の高等学校の生徒との科学交流	3.8	1.10	>	3.6	0.92	2.35	1.98	2.0.E-02
9) 科学に関する課題研究に必要な科学的能力・技能	3.6	0.81		3.6	0.65	0.56	1.98	5.8.E-01
10) 地域医療や生命倫理の学習	3.7	0.99		3.7	0.93	-0.25	1.98	8.0.E-01

※「t」の絶対値>t境界値であるとともに、 $p<0.05$ のとき、平均の差に有意性がある。

※「有意性のある増減」のセルに、平均が増加して $p<0.05$ のときに「<」、平均が減少して $p<0.01$ のときに「>」を入れる。

表2-3 どの程度できる力があると思うか

項目	6月		有意性のある増減	1月		t	t境界値 両側	p値 両側
	平均	分散		平均	分散			
1) 地域の自然、産業、生活等に関する課題の探究	3.0	0.63		3.1	0.63	-1.65	1.98	1.0.E-01
2) 事象の科学的、創造的な考察、表現	2.9	0.69		2.9	0.46	0.00	1.98	1.0.E+00
3) 地域に根ざしたテーマに関する学習活動とその成果を生かした地域貢献	3.2	0.68		3.1	0.58	0.69	1.98	4.9.E-01
4) 大学等や地域の学校との連携による科学に関する課題研究	2.9	0.73		2.8	0.60	1.12	1.98	2.6.E-01
5) リーダーシップを発揮した学習成果の発信	2.8	0.88		2.8	0.69	1.21	1.98	2.3.E-01
6) 先進的な科学技術研究施設や研究体制の見学・体験	3.3	0.90		3.3	0.76	0.76	1.98	4.5.E-01
7) 地域の小・中学校、高等学校、県内外のSSH指定校の児童生徒との科学交流	3.2	0.95	>	3.0	0.71	2.13	1.98	3.4.E-02
8) 外国の高等学校の生徒との科学交流	2.9	0.92	>>	2.6	0.80	3.02	1.98	2.9.E-03
9) 科学に関する課題研究に必要な科学的能力・技能	2.8	0.63		2.8	0.66	-0.71	1.98	4.8.E-01
10) 地域医療や生命倫理の学習	3.0	0.61		3.0	0.68	0.18	1.98	8.6.E-01

※「t」の絶対値>t境界値であるとともに、 $p<0.05$ のとき、平均の差に有意性がある。

※「有意性のある増減」のセルに、平均が増加して $p<0.05$ のときに「<」、平均が減少して $p<0.01$ のときに「>」を入れる。

各項目をSSH事業で育てたい「実践力」と捉え、どの取組でどの力を伸ばすことができるのか、しっかり仮説・実践・検証を行わなければならない。第1学年の1月以降に実施する課題研究の成果報告（講座内発表会、SSH研究成果報告会等）では項目3)や項目5)、第1学年の1月に実施する関東科学体験研修や第2学年の8月に実施する愛媛大学工学部「工学基礎科学実験講座」では項目6)、第2学年の1月に実施する海外科学体験研修や第2学年の2学期に実施する「RS探究I」の科学英語講座「SS英語」では項目8)とい

うように、生徒の興味・関心を高める体験的な学びを通して、それぞれの実践力を伸ばすために、実施上のねらいを明確に捉えて指導の工夫が求められる。

第1学年の生徒にとっては、表2-3の項目8)のような実践力を身に付ける取組をSSH事業の中で経験していない。しかし、表2-2の項目8)のとおり、その取組に興味薄いという結果は好ましいことではない。今後、国際性の育成に向けた取組を控え、まずは興味・関心を高めるよう、充実した体験的な学びを通して、実践力を養う取組ができるよう万全の準備が求められる。また、表2-2の項目7)についても同様で、第2学年から、7月の「宇東SSH理科講座」(宇和島東SSH小学生理科講座)を始めとし、他校との科学交流が盛んになり、充実した取組を数多く設定することで実践力を伸ばしていけると考える。

**「RSI」の学習活動を振り返って(学習効果)**

表2-4 学習活動を振り返って

項目	6月		有意性のある増減	1月		t	t境界値 両側	p値 両側
	平均	分散		平均	分散			
1) 基礎的な実験観察技能の定着度	3.3	0.78	≪	3.6	0.64	-3.60	1.98	4.3.E-04
2) 地域テーマへの関心度	3.6	1.06		3.5	0.91	1.94	1.98	5.4.E-02
3) 科学的な探究度	3.2	0.88	<	3.4	0.70	-2.40	1.98	1.8.E-02
4) 地域への愛着度	3.7	1.10	≫	3.4	0.99	3.39	1.98	8.8.E-04
5) 情報発信度	2.9	1.09	<	3.1	0.76	-2.63	1.98	9.3.E-03
6) 地域への貢献度	2.8	1.22		3.0	0.95	-2.10	1.98	3.8.E-02

※「t」の絶対値>t境界値であるとともに、 $p < 0.05$ のとき、平均の差に有意性がある。

※「有意性のある増減」のセルに、平均が増加して $p < 0.05$ のときに「<」、平均が減少して $p < 0.01$ のときに「≫」を入れる。

表2-4により6月と1月を比べると、項目1)、項目3)、項目5)で有意な増加が見られ、課題研究を通して科学研究の知識・理解、技能が着実に身に付いてきていると認識していることが分かる。特に、項目1)には大きな有意性があり、課題研究にしっかり取り組んでいる成果であると考えられる。

ここで、昨年度の表2-4の7月の結果を次に再掲する。

項目1)	3.3	項目2)	3.9
項目3)	3.5	項目4)	4.0
項目5)	3.2	項目6)	3.4

本年度の第1学年の生徒は、昨年度に比べてどの項目も平均が低い傾向にある。小・中学校での観察・実験や夏休み理科自由研究等の体験的な学びが不足しているのではないだろうか。本校での課題研究を通して、科学研究の知識・理解、技能を向上させることができ、「RSI」での取組に効果があったといえる。

実際、科学研究の知識・理解、技能の向上を図るために、本年度から実施した取組としては、まず、年度当初に、例年通り「理科課題研究ガイドブック」(小泉治彦・著、千葉大学先進科学センター)を配布・説明するが、併せて、本年度は、課題研究におけるルーブリック評価の内容を周知することに努めた。教員自身がその情報を積極的に活用し、生徒に課題研究を科学的に進める手法を身に付けさせ、課題研究の質を向上させる指導を心掛けた。次に、出張講義の実施回数を減らし、その分の時間を文献調査に当てたこと、10月には講座内中間発表会を実施したことなどが効果の要因である。例年、科学技術・自然科学系の課題研究では、観察・実験の方法を考案するにあたり、対照実験が成立していない場合や、人文・社会科学系の課題研究では、Webや書籍等を調べるだけに終始し、科学的アプローチができていない場合が多くある。本年度は、そのことを指摘して改善に向かわせる指導が増えてきた。つまり、何を明らかにしようとして課題研究に取り組むのか、即ち、研究の位置付けを明確にする指導が増えてきた。その背景には、「RSI」担当者会を適時開催して課題研究の指導法について情報共有や共通理解に努めてきたことに加え、本年度からは、課題研究をティームティーチングの形態で指導したことが挙げられる。最後に、12月から論文作成やプレゼンテーションの準備に本格的に取り組む。例年通り、1学期には課題研究におけるICT機器の活用のしかたを習得させる情報講座を実施したが、論文やスライドの作成に使うICT機器の機能をまとめた資料を配布したことも良かった。さらに、講座内発表会やSSH研究成果報告会のようなICT機器を使って発表する経験を多く積むことで、項目5)について、更なる効果が期待できる。

課題研究の質をより向上させるには、遠隔にある大学や研究施設等と連携して、課題研究に対する助言を

受けるサポート体制が求められ、それが課題である。もう一つ、課題研究におけるルーブリック評価やアンケート調査を改良していく課題があり、生徒に積極的に学ぶ姿勢を意識付けしながら、充実した課題研究の実践を積み、興味・関心や実践力がどう変容するか、その効果を形成的に評価する手法や基準を開発していく。

その一方で、項目4)には、有意性のある大きな減少が見られる。項目2)に関連して、地域性のある課題研究に取り組んでいる班は、34班のうち19班で全体の56%であり、本年度、その割合はあまり高くない。地域への愛着を持って課題研究に取り組むには、その課題研究の成果が、我々の生活にどう影響を及ぼし、どう役に立つのか、つまり、課題研究の目的をしっかりと理解させて課題研究の指導にあたる課題がある。生徒の期待感に応える充実した課題研究に取り組ませる過程とともに、その成果を3月にSSH研究成果報告会で発表させる経験から自らの課題研究に対する評価を得て、項目6)の学習成果が高まっていくと考えている。項目2)、項目4)、項目6)は複合的に培われていく効果であると考えている。

### 進学を希望する分野

### 将来就きたい職業の分野

図2-3によると、進学を希望する分野は「医・歯・薬学・獣医学」「医療技術」「看護・福祉」の3つを合わせると、6月で32%、1月で30%と高い割合を占める。図2-4によると、将来就きたい職種でも「医療・福祉系」が6月で27%、1月で28%と最も高い割合を占める。続いて、1月には、進学を希望する分野は「教育学・教員養成」「理工学・生命科学」、将来就きたい職種は「教育・保育」「研究・開発・技術」「公務員(国家・地方)」と続く。図2-3、図2-4ともに、次に述べるように例年と同じ傾向である。

図2-3、図2-4のどちらにおいても、6月と1月を比べると、医療に関する項目と教育に関する項目で高い数値を維持し、科学技術に関する項目で明らかな増加が見られる。本校の立地する南予地域は過疎化・少子高齢化が著しく、地域医療の充実は、最優先課題の一つである。本校のSSH事業では、科学技術の発展に貢献する人材を育成するために理数系教育の充実を図るとともに、第2学年の1学期には「RS探究I」(理数科対象)で「生命倫理講座」を開講し、地域医療に焦点を当てた学習を行う機会を設定する。そこでの成果は理数科だけではなく、医療系を志すほかの普通科理系の生徒にも還元できるよう工夫する。なお、1月には文理選択の時期を迎えており、未回答の生徒が多かったことにも触れておく。なお、進学を希望する分野の調査では22人の生徒が、将来就きたい職種の調査では15人の生徒が無回答であった。

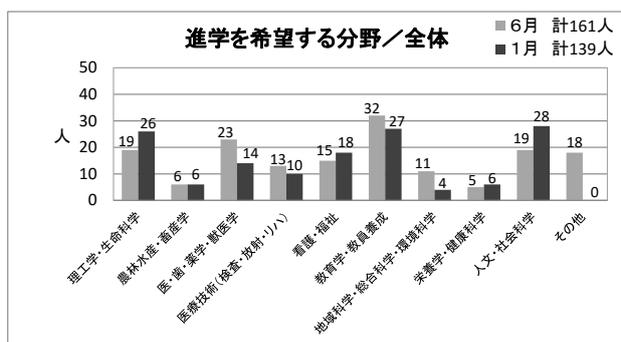


図2-3

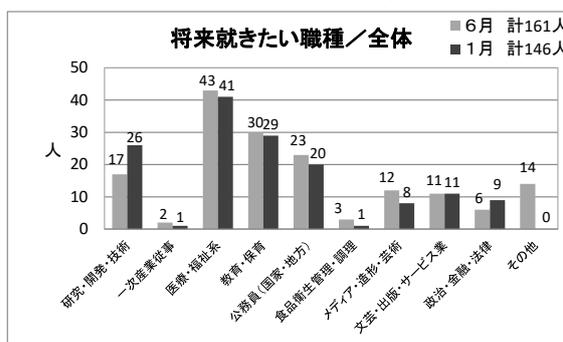


図2-4

男女別に集計した結果を、表2-5、表2-6にまとめた。

表2-5 進学を希望する分野/男女別

性別	実施時期	理工学・生命科学	農林水産・畜産学	医・歯・薬学・獣医学	射・リハ)	医療技術(検査・放射)	看護・福祉	教育学・教員養成	環境科学・総合科学・環境科学	栄養学・健康科学	人文・社会科学	その他	合計
男	6月	17	5	11	7	2	11	9	1	7	6	76	
	1月	23	5	6	5	0	10	3	1	16	0	69	
女	6月	2	1	12	6	13	21	2	4	12	12	85	
	1月	3	1	8	5	18	17	1	5	12	0	70	

※各セルの数値の単位は「人」である。

表2-6 将来就きたい職種/男女別

性別	実施時期	研究・開発・技術	一次産業従事	医療・福祉系	教育・保育	公務員(国家・地方)	食品衛生管理・調理	メディア・造形・芸術	文芸・出版・サービス	政治・金融・法律	その他	合計
男	6月	15	2	15	9	18	2	2	5	2	6	76
	1月	22	1	10	12	14	0	3	4	5	0	71
女	6月	2	0	28	21	5	1	10	6	4	8	85
	1月	4	0	31	17	6	1	5	7	4	0	75

※各セルの数値の単位は「人」である。

男子では、6月と1月を比べると、表2-5では「理工系・生命科学」が高い数値を示し、増加の傾向にある。表2-6でも同様に、「研究・開発・技術」が高い割合を占め、増加の傾向にある。「公務員（国家・地方）」も高い数値を示す。一方、女子では、「医・歯・薬学・獣医学」「医療技術（検査・放射・リハ）」「看護・福祉」を合わせた医療系が高い割合を維持しているが、「医・歯・薬学・獣医学」「医療技術（検査・放射・リハ）」から「看護・福祉」に移行する傾向にある。表2-6でも同様に、「医療・福祉系」が高い割合を維持している。

### 「RSI」が進路選択に与えた影響

「RSI」での主な活動は課題研究である。それが進路選択に与えた影響を5段階で評価させ、図2-5、表2-7にまとめた。

図2-5によると、6月と1月を比べても大きな変化はなく、約4割の生徒が「4」「5」と答えている。ここで、昨年度の1月の図2-5の結果を参考にすると、「1」が9.1%、「2」が16.2%、「3」が25.3%、「4」が39.0%、「5」が10.4%であり、「4」にグラフのピークがあった。本年度の図2-5のグラフは「3」にピークがあり、やや低調である。

昨年度は、7月までは熟練された講師の方々から出張講義を受け、課題研究に取り組む上での動機付けになっていた。それが進路選択に与えた影響は大きいとも思う。

しかし、出張講義は課題研究に向けての期待感や知的好奇心を高めるために即効性のある取組であるが、実際に課題研究に取り組むと、研究の行き詰まりや停滞を経験し、期待するほどの成果に到達できない場合も少なくない。その影響が、特に女子による評価の減少に反映されていると、昨年度の分析にある。スモールステップの目標を設定して、生徒自身の力で困難を乗り越えさせ、充実感や達成感を実感させる指導、生徒に寄り添う指導が求められる。科学的探究心を高めるとともに、科学的な技能や考察力、表現力などを養う適切な指導を重ねていく長期的な指導が、適切な進路選択にも有効にはたらくものと考えられる。

そこで、本年度からは、課題研究の質の向上を目指し、出張講義の実施回数を減らし、その分の時間を課題研究の文献調査に当てた。それにより、表2-4で、項目1)、項目3)、項目5)で有意な増加が見られるなど、課題研究を通して科学研究の知識・理解、技能が着実に身に付いている。第1学年で進路選択に効果が期待できる取組といえば、関東科学体験研修等であるが、本年度、課題研究の質の向上を目指して研究開発に取り組んだことを考えると、図2-5は納得できる範囲の結果と考える。第2学年から開始される「RS探究I」や愛媛大学工学部「工学基礎科学実験講座」等で、また、課題研究の成果を科学系コンテスト等に出品し、校外からの貴重な評価を受けることで、進路選択や進路実現に役立てていきたい。

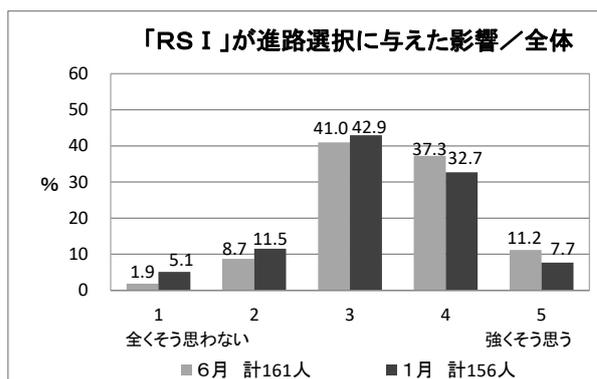


図2-5

表2-7 「RSI」が進路選択に与えた影響/男女別

対象	6月		有意性のある増減	1月		t	t境界値 両側	p値 両側
	平均	分散		平均	分散			
男75人	3.7	0.79		3.4	0.98	1.98	1.99	5.2.E-02
女81人	3.2	0.66		3.1	0.77	1.28	1.99	2.0.E-01
計156人	3.5	0.77	>	3.3	0.89	2.31	1.98	2.2.E-02

※「t」の絶対値>t境界値であるとともに、 $p < 0.05$ のとき、平均の差に有意性がある。  
 ※「有意性のある増減」のセルに、平均が増加して $p < 0.05$ のときに「<」、平均が減少して $p < 0.01$ のときに「>」を入れる。

表2-7によると、全体として、6月の評価の平均3.5が1月に3.3まで有意な減少をする。男子による評価は、女子に比べて高いものの、減少のしかたは大きい。さらに、昨年度の表2-7の結果を参考にすると、男子は6月の3.8が1月の3.6に、女子は6月の3.8が1月の2.9に、全体は6月の3.8が1月の3.3になった。どれもが有意性のある大きな減少となっていた。本年度は、昨年度のその課題をいづらか解消できたと考える。

### 3 「RSⅡ」（第2学年理数科1クラス及び普通科理系1クラス）アンケート調査【分析】

#### 理数系科目や科学技術に関する意識

##### (1) 特に好きな科目

図3-1によると、「数学」の割合が最も高く、昨年度の図3-1の結果を参照すると、「数学」の割合は、7月に27.8%、1月に27.3%であり、それを上回る結果である。理数系教育を推進する上で好ましい結果である。

その一方、「物理」の割合が昨年度に比べて大幅に低い。昨年度の図3-1の結果を参照すると、「物理」の割合は、7月に20.3%、1月に9.1%であり、本年度は最初から「物理」につまずく生徒が多くいる

のではないかと推測する。「物理」では、数的概念の形成や数式を用いた表現力、そして計算力に加え、論理的に思考する力が求められ、理工系人材を育成する上で欠かせない科目である。それと、10月から普通科理系では「物理」と「生物」に分かれて履修が始まる。理数科でも、1月から3月にかけて同様の選択を行う。最近の数期間は、物理選択と生物選択の生徒はほぼ同数であるが、本年度は、物理選択の生徒のほうが生物選択を上回る。物理選択する生徒の中に、物理を好きと答える生徒をどれだけ増やすかが一つの課題であり、学習内容の習熟を促すよう授業改善が必要となる。なお、本校では「地学」の開講はない。

また、2学期に実施した「RS探究Ⅰ」の科学英語講座「SS英語」や1月に実施した「海外科学体験研修」での体験活動は、「英語」「リージョナルサイエンス関連科目」の増加に影響を及ぼしたと考えるが、大きな増加ではない。国際性の育成に向けた指導は、英語の実践力の必要性を強く感じさせるプログラムとして機能しているところであると思うので、今後も「英語」「リージョナルサイエンス関連科目」の増減に注視していきたい。

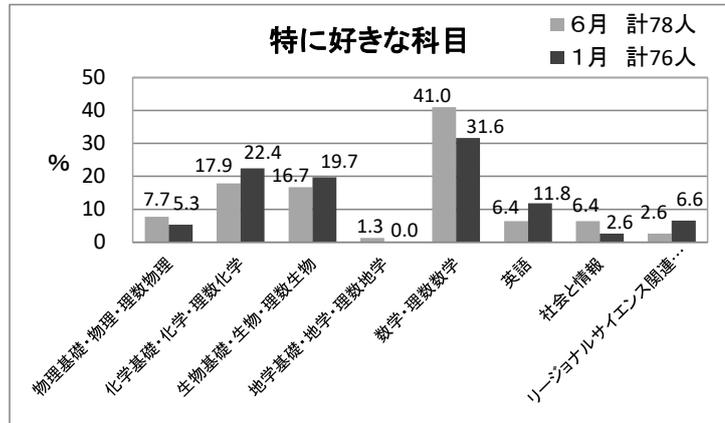


図3-1

##### (2) 特に興味・関心がある分野

図3-2によると、「生命科学・医療」に興味・関心を持つ生徒の割合が最も高く、次いで、「宇宙・地球・環境科学」「テクノロジー・製造」と続く。

それらの分野に興味・関心の高い生徒にとって、1学期に実施した「RS探究Ⅰ」での「生命倫理講座」や、第1学年の3学期に実施した「関東科学体験研修」での最先端研究に触れる機会、そして、8月に実施した愛媛大学工学部「工学部基礎科学実験講座」での実験実習は、意義深いものである。それを契機にして、興味・関心を高く維持したり、増したりするとともに、その経験が日々の学習への取り組み方にも良い影響を与え、生徒の進路意識を高めることができると期待する。

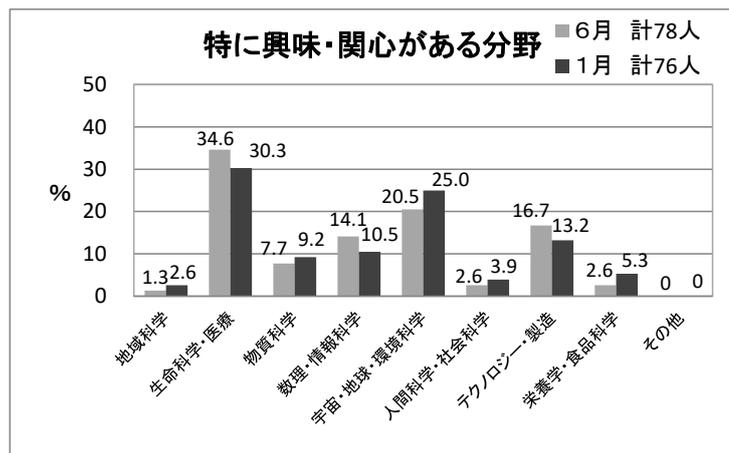


図3-2

##### (3) 科学技術の必要性

表3-1によると、表2-1と同様に、「南予地域」への科学技術の必要性を「日本」や「世界」の場合と比べて低く感じている。「南予地域」「日本」「世界」の全てにおいて、平均の有意な変化は見られなかった。

表3-1 科学技術の必要性

	実施時期	5	4	3	2	1	平均	分散	t	t境界値 両側	p値 両側
		強く思う				思わない					
南予地域	6月	28.9%	39.5%	26.3%	3.9%	1%	3.91	0.83	-0.23	1.99	8.2.E-01
	1月	34.2%	36.8%	19.7%	6.6%	3%	3.93	1.05			
日本	6月	77.6%	17.1%	5.3%	0%	0%	4.72	0.31	0.70	1.99	4.8.E-01
	1月	72.4%	22.4%	5.3%	0%	0%	4.67	0.33			
世界	6月	82.9%	10.5%	6.6%	0%	0%	4.76	0.32	0.57	1.99	5.7.E-01
	1月	78.9%	14.5%	6.6%	0%	0%	4.72	0.34			

※「t」の絶対値>t境界値であるとともに、 $p<0.05$ のとき、平均の差に有意性がある。  
 ※ $p<0.05$ のときは\*、 $p<0.01$ のときは\*\*と平均に上付きでマークを入れる。

科学技術の必要性を高く感じ、その思いを維持しているのは、課題研究とともに科学体験研修や講演・講義での学びを通して、科学技術の発展に貢献しようとする意欲・態度を育てる指導が少しずつ行き届いてきている兆候ともとれる。「RS I」と同様に、今後、「南予地域」への科学技術の必要性を伝えていくための取組として、具体的には、課題研究を進める際、メール等を有効活用して専門家から指導や助言を受け、充実した課題研究を実践し、その成果を「南予地域」から発信できるように指導する。また、本年度から出張講義を精選し、課題研究に取り組む時間の確保に努め、科学系コンテスト等に積極的に参加・出品して、その評価を生徒の自信や実践力の向上につなげる。その地道な取組が科学技術の発展に寄与する人材を育て、社会貢献に結び付くと考える。

「RS II」における興味・関心（どの程度興味があるか）

「RS II」での実践力（どの程度できる力があると思うか）

表3-2の興味・関心については、6月と1月を比べると、項目1)、項目3)、項目5)で有意な増加が見られる。特に、項目1)と項目3)は大きな有意性を示し、地域教材を生かした課題研究に興味・関心を持って取り組めるようになってきており、その変容が著しいことを表している。また、項目5)の増加は、課題研究だけでなく、愛媛大学工学「工学基礎科学実験講座」や海外研修、そして、科学系部活動等において、中心的な役割を果たそうとする意欲・態度が身に付いてきていることを表している。有意性があるところまで達してはいないが、全ての項目で増加する好ましい結果が見られた。

表3-2 どの程度興味があるか

項目	6月		有意性のある増減	1月		t	t境界値 両側	p値 両側
	平均	分散		平均	分散			
1) 地域の自然、産業、生活等に関する課題の探究	3.1	0.55	<	3.5	0.65	-3.56	1.99	6.5.E-04
2) 事象の科学的、創造的な考察、表現	3.7	0.68		3.8	0.58	-0.88	1.99	3.8.E-01
3) 地域に根ざしたテーマに関する学習活動とその成果を生かした地域貢献	3.3	0.69	<<	3.6	0.67	-2.86	1.99	5.6.E-03
4) 大学等や地域の学校との連携による科学に関する課題研究	3.7	0.68		3.9	0.81	-1.89	1.99	6.2.E-02
5) リーダーシップを発揮した学習成果の発信	3.1	1.00	<	3.4	0.85	-2.16	1.99	3.4.E-02
6) 先進的な科学技術研究施設や研究体制の見学・体験	4.2	0.90		4.3	0.68	-0.94	1.99	3.5.E-01
7) 地域の小・中学校、高等学校、県内外のSSH指定校の児童生徒との科学交流	3.4	0.86		3.5	1.13	-0.65	1.99	5.2.E-01
8) 外国の高等学校の生徒との科学交流	3.5	1.27		3.6	1.49	-1.44	1.99	1.5.E-01
9) 科学に関する課題研究に必要な科学的な能力・技能	3.8	0.61		3.9	0.56	-1.16	1.99	2.5.E-01
10) 地域医療や生命倫理の学習	3.7	0.92		3.7	1.15	-0.25	1.99	8.0.E-01

※「t」の絶対値>t境界値であるとともに、 $p<0.05$ のとき、平均の差に有意性がある。  
 ※「有意性のある増減」のセルに、平均が増加して $p<0.05$ のときに「<」、平均が減少して $p<0.01$ のときに「>>」を入れる。

表3-3 どの程度できる力があると思うか

項目	6月		有意性のある増減	1月		t	t境界値 両側	p値 両側
	平均	分散		平均	分散			
1) 地域の自然、産業、生活等に関する課題の探究	3.1	0.57	<	3.3	0.46	-2.07	1.99	4.2.E-02
2) 事象の科学的、創造的な考察、表現	3.0	0.61		3.2	0.36	-1.89	1.99	6.3.E-02
3) 地域に根ざしたテーマに関する学習活動とその成果を生かした地域貢献	3.2	0.69		3.3	0.52	-0.83	1.99	4.1.E-01
4) 大学等や地域の学校との連携による科学に関する課題研究	3.0	0.61		3.0	0.79	-0.31	1.99	7.6.E-01
5) リーダーシップを発揮した学習成果の発信	2.8	0.99		2.9	0.87	-1.71	1.99	9.1.E-02
6) 先進的な科学技術研究施設や研究体制の見学・体験	3.5	0.68		3.4	0.62	0.74	1.99	4.6.E-01
7) 地域の小・中学校、高等学校、県内外のSSH指定校の児童生徒との科学交流	3.1	0.63		3.2	0.76	-0.60	1.99	5.5.E-01
8) 外国の高等学校の生徒との科学交流	2.5	0.87	<	2.8	1.03	-2.41	1.99	1.9.E-02
9) 科学に関する課題研究に必要な科学的な能力・技能	3.0	0.44		3.2	0.46	-1.78	1.99	8.0.E-02
10) 地域医療や生命倫理の学習	3.2	0.88		3.3	0.74	-0.90	1.99	3.7.E-01

※「t」の絶対値>t境界値であるとともに、 $p<0.05$ のとき、平均の差に有意性がある。  
 ※「有意性のある増減」のセルに、平均が増加して $p<0.05$ のときに「<」、平均が減少して $p<0.01$ のときに「>>」を入れる。

表3-3の実践力については、6月と1月を比べると、項目1)、項目8)で有意な増加が見られる。地域教材を生かした課題研究について、興味・関心だけではなく、科学的探究能力を身に付けてきていると実感

できていることが推察される。また、項目 8) の平均が低いのは、海外研修の参加生徒が 78 人中の 15 人であることが影響していると考えられるが、本年度は、「RS 探究 I」の科学英語講座「SS 英語」や、普通科や商業科の生徒も参加して実施した、愛媛大学留学生を招いての英語ディスカッション等において、海外研修に参加しない生徒にも、国際性の育成に向けた取組を拡充させる取組を実践してきた。その効果も、項目 8) の増加に反映されている。海外研修の事前・事後指導はかなり充実していると感じる反面、参加しない生徒への指導の拡充という課題に向き合い、新たな研究開発を着実に進めているところである。

表 2-2 と表 2-3 の考察で述べたが、生徒の興味・関心を高める体験的な学びを通して、それぞれの実践力を伸ばすために、どのような研究開発が必要なのか、また、どう改良するのか熟考し、実施上のねらいを明確に捉えた指導の工夫が求められる。そうすると、項目 6) だけが減少していることが少し気に掛かる。第 2 学年で実施する愛媛大学工学部「工学基礎科学実験」は確かに理工系に進学を希望する生徒には魅力的な研修であるが、医療系や生命科学への進学を考える生徒も多く、その生徒のキャリアデザインに沿った研修先を開拓する必要があるとも考えられる。

### 「RS II」の学習活動を振り返って (学習効果)

表 3-4 によると、6 月と 1 月を比べて、項目 1) 、項目 5) に増加が見られた。特に、項目 5) は増加が大きい。項目 3) の増加には有意性はないが、高い平均を維持している。

表 3-4 学習活動を振り返って

項目	6 月		有意性のある増減	1 月		t	t 境界値 両側	p 値 両側
	平均	分散		平均	分散			
1) 基礎的な実験観察技能の定着度	3.4	0.55	<	3.7	0.65	-2.49	1.99	1.5.E-02
2) 地域テーマへの関心度	3.2	0.84		3.4	1.01	-1.49	1.99	1.4.E-01
3) 科学的な探究度	3.5	0.71		3.7	0.59	-1.42	1.99	1.6.E-01
4) 地域への愛着度	3.2	0.80		3.1	1.22	1.39	1.99	1.7.E-01
5) 情報発信度	2.8	0.89	≪	3.2	1.02	-3.24	1.99	1.8.E-03
6) 地域への貢献度	2.7	1.25		2.9	1.10	-1.75	1.99	8.4.E-02

※「t」の絶対値 > t 境界値であるとともに、 $p < 0.05$  のとき、平均の差に有意性がある。

※「有意性のある増減」のセルに、平均が増加して  $p < 0.05$  のときに「<」、平均が減少して  $p < 0.01$  のときに「≪」を入れる。

項目 1) 、項目 3) については、課題研究を通して科学研究の知識・理解、技能が着実に身に付いてきていると認識していることが分かる。課題研究にしっかり取り組んでいる成果であると考えられる。また、項目 5) の大きな増加については、本年度、課題研究中間発表会を運営指導委員の方々の前で全員参加のポスター発表にしたことも、その自己評価に含まれていると考える。校外の各種発表会等で発表する機会も増え、その都度、ICT 機器を駆使して研究をまとめたり、練り直したりしてきた経験がある。その傾向は表 2-4 に似ている。

ここで、昨年度の表 3-4 の 7 月と 1 月の結果を再掲する。

項目 1)	3.6→3.7	項目 2)	3.6→3.4
項目 3)	3.7→3.8	項目 4)	3.5→3.4
項目 5)	3.1→3.3	項目 6)	3.1→3.2

本年度の 1 月のどの項目の平均も昨年度とほぼ同じである。また、昨年度は、有意な増減のある項目は一つもなかった。つまり、本年度は、「RS II」での取組を改善することで、生徒が実践力を伸ばさせるという効果があったことが重要であると考えられる。

項目 2) 、項目 4) 、項目 6) に関連する内容として、本校の課題研究は地域教材を生かした実践である。その中で、観察・実験の技能向上や科学的に探究する力、情報発信する力が育ち、その成果が地域に貢献できる材料となる。地域貢献型の課題研究と先端的な研究は相反するものに思うのではなく、地域貢献型の研究も先端的な研究も地道な基礎研究の上に成り立つものであると捉える。地域貢献型の課題研究でありながら、先端的な科学研究ができるということが理想的であり、教員がその視点を理解して興味深い研究対象を生徒とともに模索していくことが重要である。本校のカラーをそこに見出していきたい。

### 進学を希望する分野

### 将来就きたい職業の分野

図3-3によると、進学を希望する分野は、6月と1月に大差はない。1月の時点で、「理工学・生命科学」が42%、「医・歯・薬・獣医学」「医療技術」「看護・福祉」の3つを合わせて32%と、その二つで約1/4を占める。理数科及び普通科理系対象のアンケート調査なので、納得できる割合である。

図3-4によると、将来就きたい職種でも、6月と1月に大差はない。1月の時点で、「研究・開発・技術」が42%、「医療・福祉系」が26%と高い割合を占める。「公務員（国家・地方）」が14%、「教育・保育」が11%と続く。なお、無回答の生徒が、1月に、進学を希望する分野で5人、将来就きたい職種で4人いる。

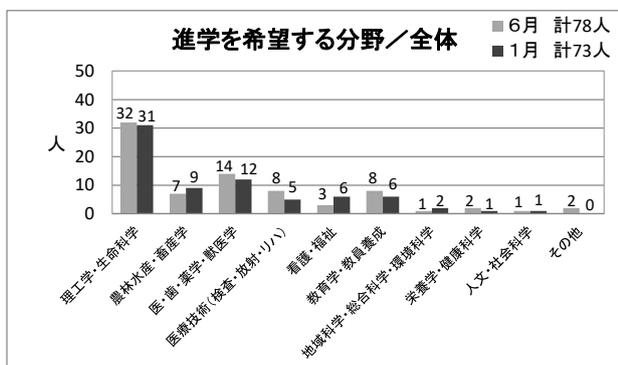


図3-3

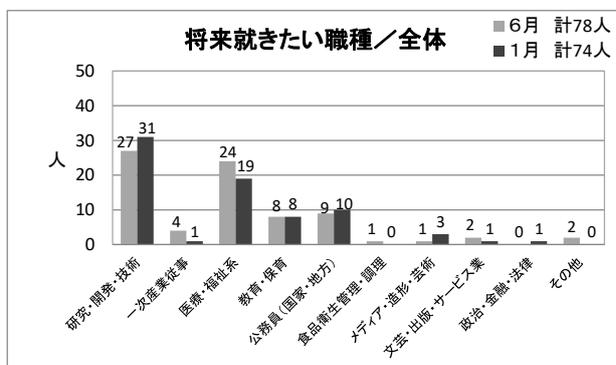


図3-4

男女別に集計した結果を、表3-5、表3-6にまとめた。

表3-5によると、男子は「理工学・生命科学」を希望する生徒が半数を超え、女子の希望は「医・歯・薬・獣医学」「医療技術」「看護・福祉」の合計が半数を超える。

表3-6によると、男子では「研究・開発・技術」、女子では「医療・福祉系」が突出して多い。1月に女子では「研究・開発・技術」に増加が見られ、理系女子を志す生徒がいることも注目したい。

表3-5 進学を希望する分野／男女別

性別	実施時期	理工学・生命科学	農林水産・畜産学	医・歯・薬学・獣医学	射・リハ)	医療技術(検査・放射線)	看護・福祉	教育学・教員養成	地域科学・総合科学・環境科学	栄養学・健康科学	人文・社会科学	その他	合計
		男	6月	28	3	7	5	0	7	1	1	0	1
男	1月	29	4	6	2	0	5	2	0	1	0	49	
女	6月	4	4	7	3	3	1	0	1	1	1	25	
女	1月	2	5	6	3	6	1	0	1	0	0	24	

※各セルの数値の単位は「人」である。

表3-6 将来就きたい職種／男女別

性別	実施時期	研究・開発・技術	一次産業従事	医療・福祉系	教育・保育	公務員(国家・地方)	食品衛生管理・調理	メディア・造形・芸術	業文芸・出版・サービス	政治・金融・法律	その他	合計
		男	6月	25	3	11	7	4	0	1	0	0
男	1月	24	1	8	6	7	0	3	0	1	0	50
女	6月	2	1	13	1	5	1	0	2	0	0	25
女	1月	7	0	11	2	3	0	0	1	0	0	24

※各セルの数値の単位は「人」である。

### 「RS II」が進路選択に与えた影響

「RS II」では主に課題研究に取り組む。そこでの経験が進路選択に与えた影響を5段階で評価させ、図3-5、表3-7にまとめた。なお、無回答の生徒が、1月に、2人いる。

図3-5のグラフは、昨年度とほぼ同じ傾向である。

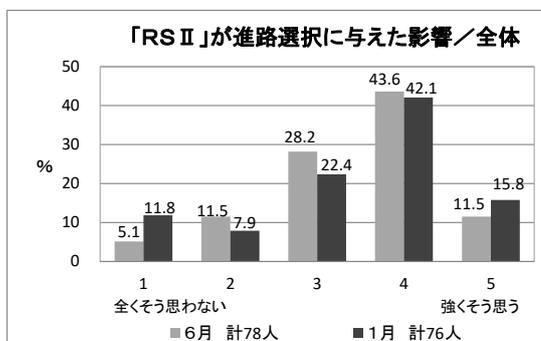


図3-5

表3-7によると、6月、全体の評価の平均は3.5で、1月には3.4にやや下降する。男女別に分析しても、それぞれの減少に有意な差はないが、女子の評価は男子よりやや下降が大きいという特徴がある。

「RSⅡ」での課題研究が進路選択に有効にはたらくと実感するのは、第3学年以降、AO入試や推薦入試のような大学進学等の進路実現に向けた取組が始まるころであろう。そこまでに、質の高い課題研究に取り組んで成果を残し、自らの課題研究の取組をポートフォリオにまとめておくことを指導している。

表3-7

対象	6月		有意性のある増減	1月		t	t境界値 両側	p値 両側
	平均	分散		平均	分散			
男51人	3.5	0.93		3.4	1.47	0.70	2.01	5. E-01
女25人	3.5	1.09		3.2	1.47	1.44	2.06	2. E-01
計78人	3.5	0.97		3.4	1.45	0.39	1.99	7. E-01

※「t」の絶対値>t境界値であるとともに、 $p<0.05$ のとき、平均の差に有意性がある。  
 ※「有意性のある増減」のセルに、平均が増加して $p<0.05$ のときに「<」、平均が減少して $p<0.01$ のときに「>」を入れる。

#### 4 「RS探究Ⅰ」（第2学年理数科1クラス）アンケート調査【分析】

##### 「RS探究Ⅰ」の各講座に対する興味

「RS探究Ⅰ」で受講した各講座について、興味の度合いを5段階で評価させ、図4-1にまとめた。

どの講座も概ね高い評価である。

「とても興味が持てた」と「興味が持てた」の割合の合計は、「生命倫理講座」では87%、「科学英語講座」では64%、そして「数学探究講座」では72%を占める。昨年度の図4-1の結果では、「とても興味が持てた」と「興味が持てた」の割合の合計は、

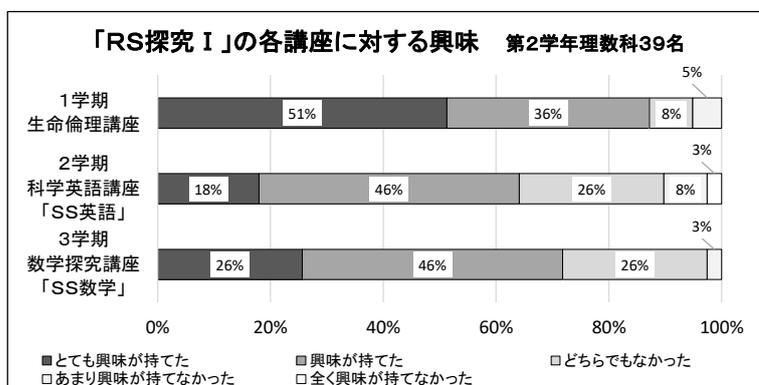


図4-1

と「興味が持てた」の割合の合計は、「生命倫理講座」では83%、「科学英語講座」では55%、そして、「数学探究講座」では73%である。昨年度、「科学英語講座」は他の講座に比べてやや興味の度合いが低く、その講座で取り扱う内容に、海外研修の事前学習としての取組が多く含まれていたことが、研修に参加しない生徒の興味が欠いてしまった。そこで、海外研修への参加の有無に関わらず、全ての生徒が科学英語の実践力を磨くことができるよう指導上の工夫を行ったことが、1割ほど興味に対する評価が上がるという結果をもたらしたと考える。

##### 「RS探究Ⅰ」における能力の向上

「RS探究Ⅰ」を通して、どの能力が向上したかを5段階で評価させ、図4-2にまとめた。

図4-2によると、項目5)で「変化がなかった」の評価が62%を占め、「RS探究Ⅰ」の活動ではリーダーシップを発揮する場面が少ないことが分かる。一方で、項目5)を除く全ての項目では「高まった」と「少し高

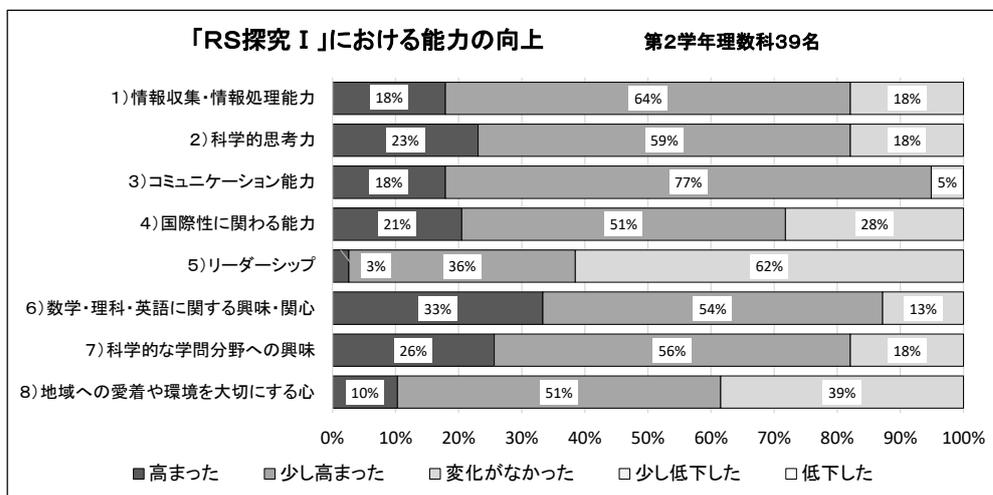


図4-2

まった」の割合の合計は全て6割を超える。「RS探究Ⅰ」の全体としては、生徒の能力を大きく向上させていると捉えることができる。

## 5 「RS探究Ⅱ」（第3学年理数科1クラス）アンケート調査【分析】

### 「RS探究Ⅱ」の各講座に対する興味

「RS探究Ⅱ」で受講した各講座について、興味の度合いを5段階で評価させ、図5-1にまとめた。

どの事業も概ね高い評価が得られた。「とても興味が持てた」と「興味が持てた」の割合の合計は、「科学英語講座」「出張講義」で77%、「数学探究講座」で54%、「物理探究講座／生命科学講座」で72%を占める。昨年度の図5-1の結果では、

「とても興味が持てた」と「興味が持てた」の割合の合計は、「科学英語講座」「出張講義」では75%、「数学探究講座」では43%、「物理探究講座／生命科学講座」では49%である。「科学英語講座」「出張講義」では高い割合を維持しており、それは、海外研修も含めて、プレゼンテーションや講義において、英語を使う経験を積んできた成果である。また、「数学探究講座」「物理探究講座／生命科学講座」では、高大接続を意識した高いレベルの学びを盛り込む学習内容であるので、その高い難度に興味を欠く生徒がいる。その中で、年々、学習内容に対する興味を高めていくよう工夫されていることが分かる。

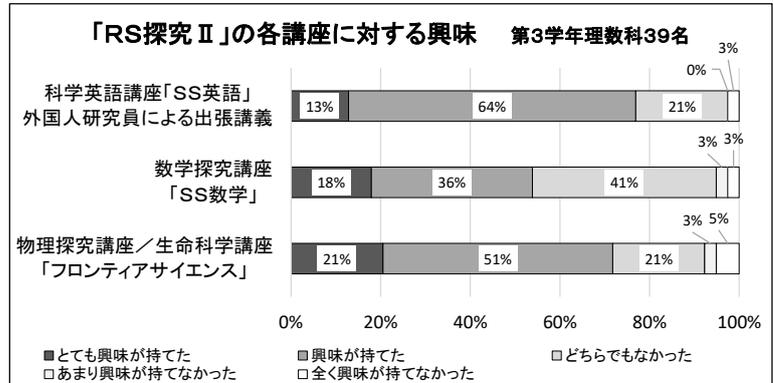


図5-1

### 「RS探究Ⅱ」における能力の向上

「RS探究Ⅱ」を通して、どの能力が向上したかを5段階で評価させ、図5-2のとおりまとめた。

図5-2によると、図4-2と同様な傾向の能力の向上が見られる。「高まった」と「少し高まった」の割合の合計は、項目5)を除く項目で6割を超え、「RS探究Ⅱ」の全体としては、生徒の能力を向上させる効果が大きい。

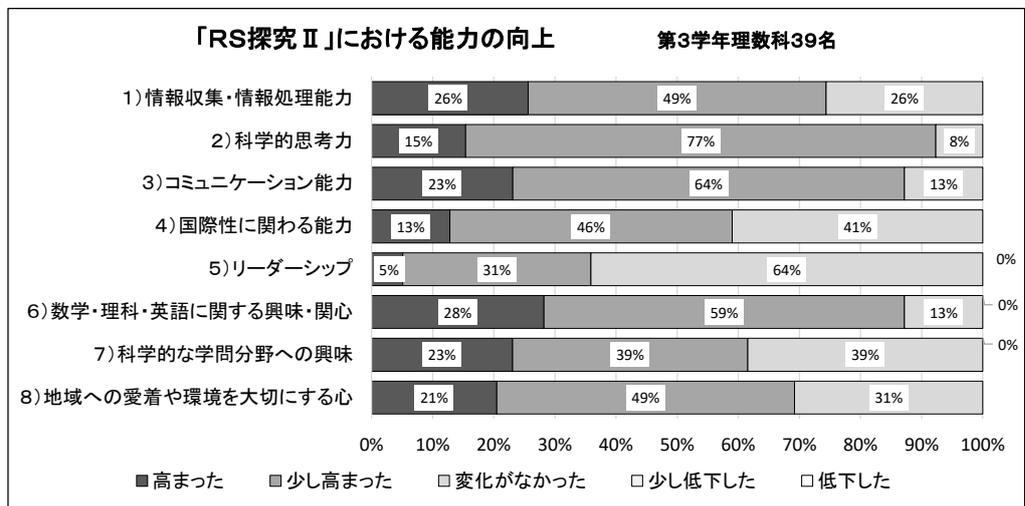


図5-2

## 6 SSH事業（第3学年理数科1クラス）アンケート調査【分析】

### SSH事業が生徒の将来に与える影響

第3学年理数科39名に、最後に「SSH事業が将来にどれくらい影響したか」と質問した。その結果を、平成27年度卒業生40人、平成28年度卒業生39人の結果と並べて図6-1にまとめた。

図6-1によれば、「とても大きな影響があった」「大きな影響があった」「影響があった」の人数の合計は、本年度は29人である。平成27年度と平成28年度はどちらも30人であり、ほぼ同程度の結果である。

なお、平成28年度は「とても大きな影響があった」と答えた卒業生が多く、本年度は、「大きな影響があった」と答えた卒後生が15人になっている。一方で「影響がなかった」が3人いることを課題として捉えたい。

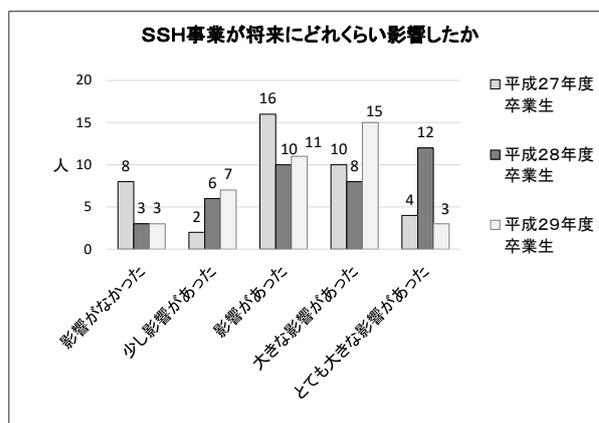


図6-1

第3学年理数科及び普通科理系生徒の意見には、「科学系部活動や課題研究での経験がAO入試や推薦入試でアピール・ポイントになった」などの所感が多くあり、SSH事業の取組には一定の成果があった。

そこで、表6-1に平成23年度から平成29年度までの理数科・普通科理系卒業生を対象に、国公立大学の入試方法（AO入試、推薦入試）ごとに合格者数をまとめた。さらに、表6-2には、理数科卒業生179人の進学先について、分野別に平成24年度から平成28年度までの合算をまとめた。

表6-1 理数科・普通科理系卒業生における国公立大学の合格者数の推移

	SPP事業		SSH事業 <sup>※1</sup>					
	H23	H24	H25	H26	H27 <sup>※2</sup>	H28	H29 <sup>※3</sup>	
理数科・普通科理系卒業生数(人)	108	101	114	85	76	80	78	
国公立大学合格者数(人)	理数科、普通科理系	50	55	54	44	47	39	未確定
	学校全体 <sup>※4</sup>	101	93	105	92	97	84	未確定
AO入試 合格者数(人)	1	4	2	4	3	2	2	
推薦入試 合格者数(人)	9	8	5	6	5	9	14	

※1 平成27年度以後の卒業生は3年間、平成26年度は2年間、平成25年度は1年間、SSH事業の諸活動に取り組んだ。  
 ※2 平成27年度以後の卒業生は、普通科理系が1クラス減になっている。  
 ※3 平成29年度については、平成30年2月14日現在の数である。  
 ※4 全体とは理数科、普通科理系及び文系、商業科の合格者数の合計（現役生のみ）である。

表6-2 理数科卒業生における進学状況

理数科卒業生 179人	四年制大学		短期大学・ 専門学校他	卒業時未定
	国公立大学	私立大学		
	124 (69.2%)	30 (16.8%)	3 (1.7%)	22 (12.3%)
	進学者 157 (87.7%)			
理系 [91.1%]		文系 [8.9%]		
理工・農	医療・保健	教育・生活	人文・社会他	
84 [53.5%]	38 [24.2%]	21 [13.4%]	14 [8.9%]	

※1 平成24年度～平成28年度までの5年間を累積した人数である。  
 ※2 ( )の内数は卒業生の人数に対する割合である。  
 ※3 [ ]の内数は進学者の人数に対する割合である。

表6-1によると、理数科・普通科理系卒業生について、国公立大学合格者の人数は増加していないが、平成27年度から理数科と普通科理系を合わせた全体の人数が120名から80名へと2/3になっているので、全体の生徒数に対する割合では、むしろ増加している。同様に、課題研究の成果を生かしてAO入試や推薦入試で合格した生徒の割合も徐々に増加している。また、表6-2によると、理数科卒業生は、研究者や技術者、医療系人材を目指して理系へ進学する傾向が強い。理数科卒業生の半数は「理工・農」へ、1/4は「医療・保健」に進学している。

そして、AO入試や推薦入試でアピール・ポイントとなる科学系部活動についての実績についても、表6-3、表6-4、表6-5にまとめた。

表6-3は科学系部活動に所属する生徒の人数を、表6-4は科学系コンテスト等への参加数（参加・応募・出品数）と受賞数を、表6-5は科学系コンテストの主な受賞を、それぞれ平成23年度から平成29年度まで集計・整理したものである。

科学系部活動等において、着実に成果が上がっていることが分かる。課題研究には、「RSI」「RSII」で取り組む場合と科学系部活動でそれとは別の課題研究に取り組む場合がある。そちらの場合も課題研究は、その成果を論文やポスター等にまとめるところまでやり遂げること、そして、校外の科学系コンテスト等からその成果に対する評価を得ることを指導方針にしている。課題研究に積極的に取り組んだ成果が、特に、表6-4の「参加・応募・出品の数」の急増、そして、平成29年度には初めて100件を超える成果となって表れている。

表6-3 科学系部活動に所属する生徒の人数の推移

	SPP事業		SSH事業（5年間）				
	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29
科学系部活動に所属する生徒の人数（人）	16	20	22	42	52	61	73

表6-4 科学系コンテスト等への参加数と受賞数の推移

	SPP事業		SSH事業（5年間）				
	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29
参加・応募・出品の数	4	6	13	53	55	70	101
受賞数	2	3	6	21	21	36	25

※平成29年度については、平成30年2月14日現在の数である。

表6-5 科学系コンテスト等への参加・応募・出品の数と受賞数

年度	全国及び全国に準じるコンテスト	県レベルのコンテスト
平成29年度	<ul style="list-style-type: none"> <li>中国四国九州理数科課題研究発表会 最優秀賞1 優秀賞2 優良賞1</li> <li>朝永振一郎記念筑波大学「科学の芽」賞 奨励賞1</li> <li>東京理科大学理窓会坊っちゃん科学賞研究論文コンテスト（高校部門） 佳作1</li> <li>神奈川大学全国高校生理科・科学論文大賞 優秀賞1 努力賞1</li> <li>日本昆虫学会第77回大会 ポスター賞3</li> <li>日本生物学オリンピック 優良賞2</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>愛媛県高等学校総合文化祭自然科学部門 優秀賞1（全国大会出場決定）</li> <li>えひめの生物多様性守りたい甲子園 最優秀賞（県知事賞）1</li> <li>愛媛県児童生徒理科研究作品 優秀賞3 努力賞3</li> <li>中高生の科学研究実践活動推進プログラム「えひめサイエンスチャレンジ2017」ポスター発表 一般部門優秀賞1</li> <li>中高生のためのかほく科学研究プレゼンテーション大会 奨励賞1</li> </ul>
平成28年度	<ul style="list-style-type: none"> <li>高校生科学技術チャレンジ（JSEC） 優等賞1</li> <li>中国四国九州理数科課題研究発表会 最優秀賞1 優秀賞1 優良4</li> <li>東京理科大学理窓会坊っちゃん科学賞研究論文コンテスト（高校部門） 入賞1</li> <li>日本鳥学会2016年度大会 高校生ポスター発表 優秀高校生ポスター賞1</li> <li>朝永振一郎記念筑波大学「科学の芽」賞 奨励賞1</li> <li>神奈川大学全国高校生理科・科学論文大賞 団体奨励賞1</li> <li>日本生物学オリンピック 優秀賞1 優良賞1</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>愛媛県高等学校総合文化祭自然科学部門 ポスター優秀賞1（全国大会出場決定）</li> <li>口頭発表優秀賞3（化学部門、生物部門、地学部門 3部門全国大会出場決定）</li> <li>愛媛県児童生徒理科作品 学校賞 優秀賞5 努力賞9</li> <li>中高生の科学研究実践活動推進プログラム「えひめサイエンスチャレンジ2016」ポスター発表 一般部門優秀賞1</li> <li>中高生のためのかほく科学研究プレゼンテーション大会 奨励賞2</li> <li>高校生おもしろ科学コンテスト 高教研理科部会長賞1</li> </ul>
平成27年度	<ul style="list-style-type: none"> <li>東京理科大学理窓会坊っちゃん科学賞研究論文コンテスト（高校部門） 入賞1</li> <li>中国四国九州理数科課題研究発表会 優良4</li> <li>神奈川大学全国高校生理科・科学論文大賞 努力賞1</li> <li>中国四国生物系三学会合同大会（動物・植物・生態） 最優秀（生態環境）1</li> <li>日本薬学会中国四国大会 ポスター奨励賞1</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>日本学生科学賞愛媛県審査 優秀賞1</li> <li>愛媛県児童生徒理科作品 優秀賞3 努力賞7</li> <li>中高生のためのかほく科学研究プレゼンテーション大会 優秀賞1</li> <li>高校生おもしろ科学コンテスト 優秀賞（教育委員会教育長賞）1</li> </ul>
平成26年度	<ul style="list-style-type: none"> <li>高校生科学技術チャレンジ（JSEC） 優等賞1</li> <li>中国四国九州理数科課題研究発表会 優良3</li> <li>朝永振一郎記念筑波大学「科学の芽」賞 努力賞1</li> <li>日本生物教育学会 優秀プレゼン賞2 奨励賞2</li> <li>神奈川大学全国高校生理科・科学論文大賞 努力賞1</li> <li>日本地学オリンピック 本選出場1</li> <li>日本生物学オリンピック 優秀賞2 優良賞1</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>日本学生科学賞愛媛県審査 佳作2</li> <li>愛媛県児童生徒理科作品 努力賞4</li> <li>えひめ多様性研究発表会 審査員特別賞・伊藤ハム賞1</li> </ul>
平成25年度	<ul style="list-style-type: none"> <li>中国四国九州理数科課題研究発表会 優良1</li> <li>学芸サイエンス（旺文社）赤尾記念賞 入選1</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>日本学生科学賞愛媛県審査 佳作1</li> <li>愛媛県児童生徒理科作品 努力賞1</li> <li>高校生おもしろ科学コンテスト 最優秀賞（県知事賞）1</li> </ul>
平成24年度		<ul style="list-style-type: none"> <li>日本学生科学賞愛媛県審査 佳作1</li> <li>高校生おもしろ科学コンテスト 最優秀賞（県知事賞）1</li> </ul>
平成23年度	<ul style="list-style-type: none"> <li>日本生物学オリンピック 優秀賞1 本選 銅メダル</li> </ul>	

※賞の名称に続く数字は受賞数を表す。

※平成25年度よりSSH指定校となる。

## 7 SSH事業（第3学年理数科及び普通科理系）保護者アンケート調査【分析】

### 科学技術に対する興味・関心・意欲

### 世界と地域を結び付けて考え、行動する意欲

第3学年理数科及び普通科理系生徒の保護者58名からアンケート調査の回答があった。

保護者から生徒を見て「科学技術に対する興味・関心・意欲が向上したか」「世界と地域を結び付けて考え、行動する意欲が変化したか」という質問に対する回答を図7-1、図7-2にまとめた。

図7-1、図7-2とも同じ傾向であり、「大変向上した」「向上した」を合わせると、理数科では8割を超え、普通科理系では5割から7割を占め、保護者からはSSH事業の取組に一定の高い評価が得ている。ただし、「変化なし」の回答が2割から3割をあることを課題とし、特に、普通科理系生徒に対する「科学技術に対する興味・関心・意欲」や「世界と地域を結び付けて考え、行動する意欲」の向上を図る取組や指導の工夫が求められる。常に年度ごとに各取組を見直し、実施上の工夫を行っている。海外研修や関東科学体験研修では普通科理系生徒にも参加を募るなど、向学心や進路実現に結び付く体験的な活動を拡充させている。普通科生徒が校外での課題研究の発表を行う機会も増えてきている。また、本校ホームページもSSH事業関連の記事だけでも平成28年度は年間更新回数が70を超えている。保護者向けの広報活動をしっかり行い、SSH事業の成果を「見える化」する努力を続けることが重要であるとともに、今後も更なる各取組の改善を図ってきたい。

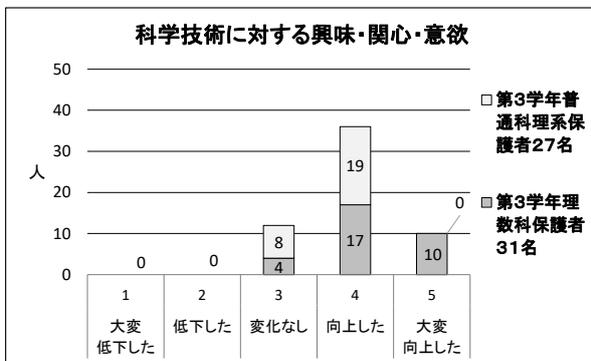


図7-1

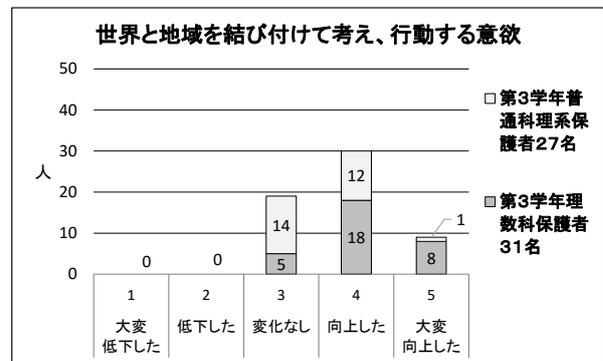


図7-2

### SSH事業の取組が学校の教育活動の充実や活性化につながる

保護者が生徒を見て、「SSH事業の取組が学校の教育活動の充実や活性化につながるか」という質問に対する回答を図7-3にまとめた。

図7-3によると、理数科の平均は4.3と普通科理系の平均は4.0であり、SSH事業に関して、理数科と普通科理系の保護者の間には大きな差はないと考える。理数科と普通科理系を合わせると、「とてもそう思う」の「5」の評価が3割、「4」の評価が5割を超え、「5」と「4」を合わせると88%を占める。保護者からは高い評価を得ている。

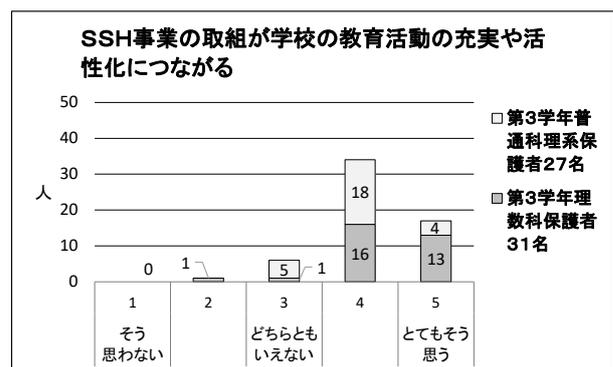


図7-3

### 第3章 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向・成果の普及

全校体制によるSSH事業推進において、指定当初より校内SSH運営委員会を設置し、役割分担を確認しながら運営している。本年度は、その体制強化を図るために、数学及び理科以外の教員もSSH事業推進に加わる校務分掌「SSH推進課」を設置し、研究開発に取り組んできた。本年度は1期目5年目であり、それは次期指定を目指した新たな第一歩でもある。SSH中間評価で指摘を受けた事項については、改善できたところも多くあり、一定の評価ができる研究開発であったと考えている。ただ、業務が特定の担当者に偏る部分はあり、業務分担を改善する課題は残る。

まず、研究開発の柱である、課題研究に取り組むためのカリキュラム開発において、本校の課題は、課題研究の更なる質の向上である。教育課程に学校設定科目「RSⅠ」「RSⅡ」を位置付け、理数科・普通科の全生徒が、地域教材を生かした課題研究に取り組むプログラムを開発できた。そして、全教科からその指導にあたる教員を割り当て、組織的で協働性のある指導体制を確立できた。その体制を具体的に述べると、教科横断的な指導の実現と、理数以外の教員のスキルアップを目指し、理数以外の教員（主担当者）と理科教員（助言者）によるチーム・ティーチングの指導形態としたこと、担当者会を定期的に関いて担当教員間の連携を密にしたことなどが挙げられる。そして、本年度、課題研究の質とともに、生徒の科学的探究能力やプレゼンテーション能力が向上している。運営指導委員の方からの指導助言や生徒アンケートの分析結果、課題研究の科学系コンテスト等への参加数及び受賞数、進路実績に関する資料等からも、一定の評価は得られると思う。しかし、継続研究が少ないため、深まりのある研究になっているとは言いがたい。年度当初から実施していた出張講義の実施回数を減らし、その分の時間を文献調査に当てたり、「RSⅠ」と「RSⅡ」の2年間を一つの課題研究に取り組みやすくするよう、「RSⅠ」「RSⅡ」ともに「基礎理工講座」「生命環境講座」「総合理工講座」の共通する3講座に改編したりするなど、運用上の改善を図り始めたところである。次期申請及び次期指定に向けて、課題研究の更なる質の向上を目指し、詳細な研究開発の方向として、次の①～⑥を述べる。

- ①教科横断的な指導の充実（チーム・ティーチングの指導形態）
- ②大学や研究機関等からメールやSkype等を活用してアドバイスを受ける体制の充実
- ③ICT機器の効果的な活用を促すための商業科の教員による講座の開設
- ④卒業生の協力によるメンター（在校生の行う課題研究の助言者）制度の導入
- ⑤第2学年普通科文系対象の「RSⅠ」課題研究の継続研究（「総合的な学習の時間」を活用）
- ⑥課題研究の指導力を向上させる教員研修（全教員対象）

次に、国際性の育成に向けた取組であるが、海外の高校生等との科学交流を中心とした海外研修や外国人研究者による出張講義を実施し、英語によるコミュニケーション能力の向上を図るプログラムを開発できた。特に海外研修では、年度ごとに改善を加えていき、現在、マレーシアの連携高校SMK INDAH PURAとの科学交流（課題研究の相互発表、理科や数学の協同授業等）と、シンガポールのYale-NUS Collegeでのサイエンス・ディスカッション（環境問題や水問題に関する議論）の二つのプログラムに厳選されている。1年間に及ぶ事前・事後学習も研修効果を高めている。海外研修以外の国際性の育成に向けた取組としては、第2学年理数科対象の「RS探究Ⅰ」で2学期に、第3学年理数科対象の「RS探究Ⅱ」で1学期に科学英語講座を実施している。英語によるプレゼンテーションやディスカッションを積極的に行っており、海外研修に参加しない理数科生徒にも国際的な素養を身に付けさせる好機になっている。その機会が普通科にはないというのが課題である。本年度は、新しい試みとして、愛媛大学留学生とのディスカッションとケーススタディを実施した。理数科と普通科、商業科の生徒が参加し、充実した取組であった。海外研修の事前学習としても有益な内容であった。今後もホームルーム活動や課外授業等を活用して年間に数回は、英語を用いた科学交流を企画していく方向性を持っている。

また、愛媛大学との連携を密にし、科学的探究能力やプレゼンテーション能力の向上を図るプログラムとして、愛媛大学工学部「工学基礎科学実験講座」を開発できた。高大接続を意識した体験的問題解決学習により、生徒の技能は向上する。その課題は、研修内容が「工学系・理学系」に限られていることである。本校生徒の進路希望は「理工学・生命科学」「医療系」が多い。「農学系・医療系」も追加実施するというのが、新たな開発研究の方向性である。各生徒は自分の興味・関心に関わらず「工学系・理学系」と「農学系・医療系」の両方をそれぞれ1日ずつ研修することとする。最終日には、そのどちらかについて大学教員を前にプレゼンテーションする

こととする。高校のレベルを超えた体験により高大接続について考える機会とするだけでなく、幅広い視野、多角的に物事を考える意識を育成することができる。

そして、関東科学体験研修では、関東方面で研究者・技術者として活躍する本校卒業生の協力により、最先端研究の講義や施設見学を通して、進路意識を高めることができる。今後も多くの卒業生とつながりを広めていき、その関係性を大切に、研修内容をより充実させることが求められている。

本校の科学系部活動には多くの生徒が入部するようになり、課題研究の成果を論文やポスターにまとめて各種コンテストに応募したり、研究発表会で発表したりするなど、積極的な取組が大幅に増加した。それに伴い、活動の成果も上がっている。「RS I」や「RS II」の授業で全生徒が取り組む課題研究では、科学系部活動に所属する生徒がリーダー的な役割を果たしてほしいと期待する。生徒アンケート調査でもリーダーシップを身に付けていると自覚する生徒は少ない。科学系部活動に所属する生徒として、より高いレベルの課題研究に取り組み、また、大学や地域の研究機関と共同研究できる機会を模索し、質の高い課題研究に取り組む生徒を育てたい。

科学系部活動における地域貢献の取組として、近隣の中学校を訪問したり、本校へ小・中学生を招いたりして理科に関する興味・関心を高める体験的講座を行い、地域の理数系教育の推進に貢献できた。さらに実施回数を増やすとともに、より多くの本校生徒が参加するように工夫する必要がある。また、児童生徒の保護者や小・中学校の教員も巻き込んだ取組にすることが期待されている。さらに、近隣にあるSGH校やSPH校、行政や企業等とも連携し、地域を活性化させるための連携事業を検討しているが、まだ実践の前段階である。

課題研究等の取組にルーブリック評価を本年度から本格的に採用している。年度ごとに生徒の実態や活動内容等を考慮して改訂している。生徒も教員もどんな力を身に付けなければならないかを理解し、教員は公平な評価ができるようになった。現在、県内のSSH校やSGH校の担当者が愛媛大学に集い、「愛媛大学大学教育再生加速プログラム高大接続推進委員会『課題研究』評価ワーキンググループ」に参加し、本校の実態に沿うルーブリック評価の作成及び活用を検討している。

研究開発の効果を検証するためにアンケートを実施しているが、情意的で客観性を欠く分析にならないよう、プログラムの事前・事後における生徒の変容を統計的に分析し、調査結果の妥当性を高める評価法を採用した。その統計処理には、運営指導委員である愛媛大学教育学部の隅田学教授より助言を受け、平均の増減の妥当性を検証するために  $t$  検定を用いた。経年比較するために、1期目はアンケートの質問項目を変えずに実施しているが、次期は質問項目の変更を検討している。さらに、評価の客観性を高めるための資料の一つとして、SSH事業を経験した卒業生がどう大学や社会で活躍するかなどの情報活用が考えられる。卒業生に情報提供を依頼できる関係を構築し、卒業生リストの作成を進めている。事業検証のために客観的な情報の収集を行い、それと併せて、事前・事後のアンケート調査も改訂していく。

最後に、広報活動である。本校のホームページのトップにSSH事業の専用ページを設け、日々の活動や科学系コンテスト等での様子を記事にして掲載している。昨年度、SSH事業に関するホームページの記事の更新回数は年間74であり、現在も積極的な情報公開に努めている。また、校外で実施される課題研究の発表等にも積極的に参加し、参加者相互の取組を貴重な情報として分かち合い、課題研究等の研究開発の成果の普及に努めていく。今後も、課題研究の質の更なる向上により、科学的探究能力の育成を図るとともに、「サイエンス」で地域への貢献を果たすことにも重点を置いて研究開発を実践していく。次期指定に向けて、その準備に力を注ぐ。

#### 第4章 SSH中間評価において指摘を受けた事項のこれまでの改善・対応状況

スーパーサイエンスハイスクール（平成25年度指定）の中間評価において、本校のSSH事業は、「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」（12校）と評され、中間評価講評の中で次の3つの指摘をいただいた。

- 地域の特性に依存した課題研究に特色を置くカリキュラム開発を通して、人材育成をしていこうとする点は評価できる。
- 学校運営の中にSSH事業を更に大きく位置付け、全教員で取り組んでいくことが望まれる。
- 仮説に対する検証について、生徒・教師アンケートによる主観的な評価に加え、より客観的な評価を行うことが重要である。

まず、研究開発の柱である、課題研究に取り組むためのカリキュラム開発について述べる。地域の特性に依存した課題研究に特色を置くカリキュラムを開発することができた。課題研究に取り組むにあたり、第1学年理数科・普通科対象の学校設定科目「RSⅠ」と、第2学年理数科・普通科理系対象の学校設定科目「RSⅡ」を開設した。全教科から課題研究の指導にあたる教員を割り当て、協働性のある組織的な指導体制を確立できた。指定当初から課題研究の担当者会を定期的に開催し、指導教員の共通理解を図っていた。本年度からは、教科横断的な指導の実現と、理数以外の教員のスキルアップを目指し、理数以外の教員（主担当者）と理科教員（助言者）によるチーム・ティーチングの指導形態を採用した。また、課題研究の更なる質の向上を図るために、研究分野に関連する講座を、「RSⅠ」「RSⅡ」ともに「基礎理工講座」「生命環境講座」「総合理工講座」の三つに再編した。それによって、2年間を通して、一つの課題研究に取り組める運用が可能になり、継続研究に取り組みやすくなった。深まりのある内容の課題研究になるよう工夫し、本年度、課題研究の質とともに、生徒の科学的探究能力やプレゼンテーション能力は向上している。それ以外の改善点としては、年度当初から実施していた出張講義の実施回数を減らし、その分の時間を文献調査に当てた。生徒アンケート調査の結果分析によると、課題研究の成果で地域に貢献したと感じるまでには至っていないが、科学研究の知識・理解、技能が身に付いたと実感するように、課題研究を通して成長したという回答が多く寄せられた。

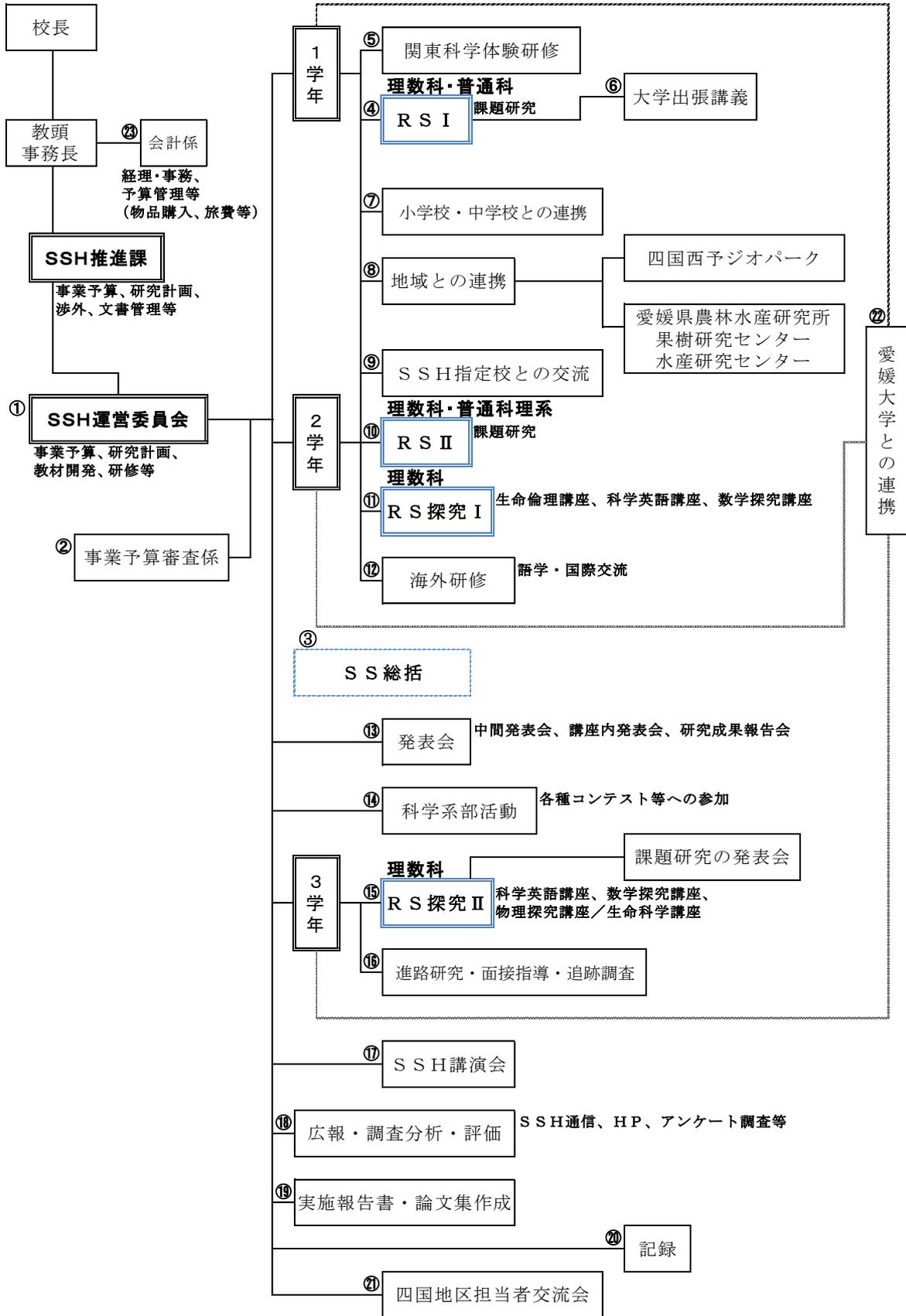
次に、学校運営の中にSSH事業を更に大きく位置付け、全職員で取り組むという指摘に対し、その改善・対応方法を述べる。全校体制によってSSH事業を推進し、指定当初より校内SSH運営委員会を設置し、役割分担を確認しながら運営してきた。本年度は、その体制の強化を図るために、数学及び理科以外の教員を含む校務分掌「SSH推進課」を設置した。全教員のうちSSH事業に関わる教員は、現在、6割に上る。

最後に、仮説に対する検証を、アンケートによる評価に加え、より客観的な評価が重要であるという指摘に対し、その改善・対応状況について述べる。研究開発の効果を検証するために、本校は主観的なアンケートを用いているが、プログラムの事前・事後に生徒の変容を捉えるためには必要な手段である。ただし、統計処理をしっかりと行う必要がある。その統計処理には、平均の増減の妥当性を検証するためt検定を採用した。そのアンケートと併用する形で、評価の客観性を高めるための資料の一つとして、SSH事業を経験した卒業生がどう大学や社会で活躍するかについての情報を活用できると考える。卒業生に情報提供を依頼できる関係を構築し、卒業生リストの作成を進めている。中間評価の指摘を受けて、客観的な事業検証に役立つ情報の収集・整理に努めてきた。例えば、進路実績、科学系コンテスト等での課題研究の受賞歴等である。それらを、事前・事後のアンケートとともに活用している。そして、次期に取り組まなければならない大切なことは、それぞれの研究開発、例えば海外研修において、海外研修用のルーブリック評価があり、その取組でどんな力が身に付くということが、生徒にも教員にも明確にされるということが大切である。それに基づいて実践がなされ、適切な評価がなされなければならない。アンケートの質問項目を考えるだけでも何を問うべきか考えると難しい。客観的な評価を行うための資料には何があるか考えると難しい。海外研修を一つとっても、ルーブリック評価の提示から事業評価となる資料の収集・分析まで、一連のシステムを作ることが求められる。

第5章 校内におけるSSHの組織的推進体制

1 平成29年度 愛媛県立宇和島東高等学校 校内SSH委員会 組織図及び役割分担

平成29年度 宇和島東高等学校 校内SSH委員会 組織図



- ①SSH事業全般の「計画や事業予算の立案」「文部科学省・JST・県教育委員会等からの文書に対する報告」「取材等の対外的な窓口」を行う。
  - ②事業予算審査係は、「各計画の費用対効果、時期や規模の妥当性、翌年度のシラバス」について検討する。教務主任、進路指導主事を含む。
  - ③総括は、SSH運営委員長として、SSH事業全般の「計画や事業予算の立案」等について議題を示し、SSH運営委員による協議等を行う。
  - ④【RS I】主に1年学年団の担任・教科担当で各講座を担当して課題研究の指導を行う。講座分けと班編成を実施したあと、「地域性」「専門性」を生かしたテーマを決め、課題研究に取り組ませる。
  - ⑤関東科学体験研修係は、旅程や研修内容を立案し、1年生理数科・普通科の生徒に対して、先進的な科学研究に触れる研修を実施する。
  - ⑥大学出張講義係は、大学教員等による講義を計画・立案して実施する。
  - ⑦小学校・中学校との連携係は、小学生対象の理科講座や中学生との科学系部活動交流会等の計画・実施を行う。
  - ⑧地域との連携事業係は、四国西予ジオパークや愛媛県農林水産研究所等と連携し、外部講師による講義やフィールドワーク等の計画・実施を行う。
  - ⑨SSH指定校との交流係は、その交流活動の計画・実施を行う。
  - ⑩【RS II】年度当初に「科学実験入門」を実施する。講座分けと班編成、テーマの設定を行ったあと、課題研究の指導を行う。
  - ⑪【RS探究Ⅰ】生命倫理講座、科学英語講座、数学探究講座を実施し、医療や科学研究における倫理観の醸成、国際性育成事業につながる英語教育や数学教育を行う。
  - ⑫海外研修係は、旅程や研修内容を立案し、科学体験研修を実施する。英語科と理科の教員によるTTTの授業開発、研究論文の英文要旨の作成や英語によるプレゼンテーションについて指導する。シンガポール・マレーシアの歴史・文化を研究し、交流校との国際交流を推進する。
  - ⑬発表会係は、中間報告会、講座内発表会、研究成果報告会、並びに講演会等の準備・運営を行う。
  - ⑭科学系部活動の活性化を図り、各種コンテストへ参加する。
  - ⑮【RS探究Ⅱ】課題研究の深化を図り、各種コンテストや発表会への参加を促す。科学英語講座、数学探究講座、物理探究講座並びに生命科学講座での学習内容を更に深化させる。
  - ⑯進路指導・面接指導・追跡調査係は、「AO入試・推薦入試の研究」「進路保障に向けた指導」「理数系学部・学科の情報収集」「理数科卒業生の進路追跡調査」を行う。
  - ⑰SSH講演会係は、講師の斡旋、講演会の計画・実施を行う。
  - ⑱広報・調査分析係は、「パンフレット等の作成」「ホームページの更新」「アンケート調査・分析」「評価の研究」を行う。
  - ⑲実施報告書作成係は、報告書の作成の取りまとめを行う。
  - ⑳記録係は、校内SSH運営委員会、SSH運営指導委員会等の準備・記録等の取りまとめ、並びに日頃の諸活動を写真撮影し、その管理を行う。
  - ㉑四国地区担当者交流会係は、四国地区のSSH校と連絡を取り合い、合同研修会の運営や情報交換等を行う。
  - ㉒高大連携係は、愛媛大学のSSH連携委員会を通して研究室体験の紹介や斡旋を行い、高大連携を推進する。
  - ㉓会計係は、SSH事務職員が担当し、遺漏無く迅速に処理できるような会計処理システムを構築する。
- ※それぞれの係のまとめ役による係長会では、学校設定教科「スーパーサイエンス(SS)」学校設定科目「リジョナルサイエンス(RS)」の学習指導内容・調整及び次年度の計画を立てる。所属する係の長は、対象生徒の科学者・技術者としての素養を高めることができるような計画・立案を、それぞれの係の立場で立て、係間で調整を行う。

## 2 推進体制

SSH事業の推進のために、宇和島東スーパーサイエンスハイスクール運営指導委員会による指導・助言に加え、校内のSSH運営委員会と愛媛大学との合同委員会を設置した。

ア 宇和島東スーパーサイエンスハイスクール運営指導委員会（会場：本校会議室 7/10 11/20、南予文化会館会議室 3/13）

第1回：7月10日（月）、第2回：11月20日（月）、第3回：3月13日（火）（南予文化会館会議室）

イ スーパーサイエンスハイスクール愛媛大学・宇和島東高等学校合同委員会

日 程：5月15日（月）

会 場：愛媛大学 城北事務センター2階会議室

参加者：（愛媛大学）深田昭三アドミッションセンター長 運営指導委員長佐野栄教授 以下7名 入試課3名 計10名  
（本校） 野村校長 重松教頭 以下12名

内 容：平成29年度宇和島東高等学校SSH活動予定について

ウ 校内SSH運営委員会（会場：本校会議室）

4月27日（木）に実施し、「SSH事業の方針」「平成29年度の計画との課題」等について、説明及び協議を行った。

第6章 ④関係資料（平成29年度教育課程表、データ、参考資料など）

資料1 平成29年度教育課程表 平成27・28・29年度入学（理数科）

平成29年度教育課程表

平成27・28・29年度入学（理数科）

愛媛県立宇和島東高等学校

教科	科目	標準 単位数	1年	2年	3年	計	
国語	国語総合	4	5			5	13
	現代文B	4		2	2	4	
	古典B	4		2	2	4	
地理歴史	世界史A	2	2			2	8
	日本史B	4		2	4	0・6	
	地理B	4				0・6	
公民	現代社会	2		2		2	2
保健体育	体育	7~8	2	2	3	7	8
	保健	2	1			1	
芸術	音楽I	2	2			0・2	2
	美術I	2				0・2	
	書道I	2				0・2	
外国語	コミュニケーション英語I	3	4			4	17
	コミュニケーション英語II	4		3		3	
	コミュニケーション英語III	4			4	4	
	英語表現I	2	2			2	
	英語表現II	4		2	2	4	
家庭	家庭基礎	2	2			2	2
情報	社会と情報	2	1			1	1
共通教科・科目計			21	15	17	53	53
理数	理数数学I	5~8	5			5	40
	理数数学II	8~12		4	5	9	
	理数数学特論	4~8	1	2	2	5	
	理数物理	4~10		4	4	4・8	
	理数化学	4~10	2	3	4	9	
	理数生物	4~10	2	2		4・8	
	理数地学	4~10				0・4	
	課題研究	1~3					
SS	☆RSI	2	2			2	6
	☆RSII	2		2		2	
	☆RS探究I	1		1		1	
	☆RS探究II	1			1	1	
専門教科・科目計			12	18	16	46	46
小計			33	33	33	99	99
総合的な学習の時間		3~6					
特別活動	ホームルーム活動		1	1	1	3	3
合計			34	34	34	102	102
備考	<ul style="list-style-type: none"> <li>・1学級</li> <li>・「スーパーサイエンス(SS)」は学校設定教科、☆「RSI・II」、☆「RS探究I・II」は学校設定科目、RSはリジョナルサイエンスの略称</li> <li>・第1学年の「理数数学特論」は、「理数数学I」を履修終了後に実施する。</li> <li>・スーパーサイエンスハイスクールの特例措置により、「保健」、「社会と情報」、「課題研究」を1単位減、「総合的な学習の時間」を3単位減じた。</li> </ul>						

特例措置

資料2 平成29年度教育課程表 平成27・28・29年度入学（普通科）

平成29年度教育課程表

平成27・28・29年度入学（普通科）

愛媛県立宇和島東高等学校

区分	科目	標準 単位数	I 型				II 型					
			1 年	2 年	3 年	計	1 年	2 年	3 年	計		
国語	国語総合	4	5			5	5			5	13	
	現代文B	4		3	3	6		2	2	4		
	古典B	4		4	3	7		2	2	4		
地理歴史	世界史A	2	2			2	2			2	8	
	世界史B	4		▽2		0・6						
	日本史A	2		▽2		0・2						
	日本史B	4			▽4	4	0・6					
	地理A	2				0・2		2	4	0・6		
	地理B	4				0・8				0・6		
公民	現代社会	2						2		2	2	
	倫理	2		2		2						
	政治・経済	2			3	3						
数学	数学I	3	4			4	4			4	20	
	数学II	4		4	2	6		5		5		
	数学III	5							5	5		
	数学A	2	2			2	2			2		
	数学B	2		2		2		2		2		
	☆数学探究I	3			※3	0・3						
	☆数学探究II	2							2	2		
理科	物理基礎	2		2		0・2		2		0・2	19	
	物理	4						2	4	0・6		
	化学基礎	2	2			2	2			2		
	化学	4					3		4	7		
	生物基礎	2	2			2				2		
	生物	4								0・6		
	地学基礎	2				0・2				0・2		
	地学	4								0・6		
	☆化学探究	3			3	0・3						
	☆生物探究	3		1	2	3						
☆地学探究	3				0・3							
保健	体育	7~8	2	2	3	7	2	2	3	7	9	
体育	保健	2	1	1	2	1	1			2		
芸術	音楽I	2				0・2				0・2	2	
	音楽II	2				0・1						
	音楽III	2				0・3						
	美術I	2	2			0・2	2			0・2		
	美術II	2		◇1	※3	0・1						
	美術III	2				0・3						
	書道I	2				0・2				0・2		
書道II	2				0・1							
外国語	コミュニケーション英語I	3	4			4	4			4	18	
	コミュニケーション英語II	4		4		4		4		4		
	コミュニケーション英語III	4			4	4			4	4		
	英語表現I	2	2			2	2			2		
	英語表現II	4		2	2	4		2	2	4		
家庭	家庭基礎	2	2	◇1		2・3	2	2	2	2	2	
情報	社会と情報	2	1			1	1			1	1	
共通教科・科目計			31	32	32	95	95	31	31	32	94	94
SS	☆RS I	2	2			2	2	2		2	4	
	☆RS II	2						2		2		
専門教科・科目計			2			2	2	2	2		4	4
総合的な学習の時間			3~6	1	1	2	2			1	1	1
特別活動	ホームルーム活動		1	1	1	3	3	1	1	1	3	3
合 計			34	34	34	102	102	34	34	34	102	102
備 考			<ul style="list-style-type: none"> <li>・3学級</li> <li>・I型は文科系志望者向き、II型は理科系志望者向き。</li> <li>・I型は「地理歴史」において、▽印から4単位を選択する。</li> <li>・◇印、※印からそれぞれ1科目を選択する。</li> <li>・「スーパーサイエンス(SS)」は学校設定教科、☆は学校設定科目、RSはリサーチサイエンスの略称</li> <li>・II型第2学年の「物理基礎」と「地学基礎」2単位は、1科目を選択し週当たり4単位時間で4月から10月中旬まで延べ70時間実施する。</li> <li>・II型第2学年の「物理」、「生物」、「地学」2単位は、1科目を選択し週当たり4単位時間で10月中旬から3月まで延べ70時間実施する。</li> <li>・I型はスーパーサイエンスハイスクールの特例措置により、「社会と情報」「総合的な学習の時間」を1単位減じた。</li> <li>・II型はスーパーサイエンスハイスクールの特例措置により、「社会と情報」を1単位減、「総合的な学習の時間」を2単位減じた。</li> </ul>									

特例措置

資料3 学校設定教科「スーパーサイエンス(SS)」年間計画

RS I 理科科・普通科1年生			RS II 理科科・普通科理系2年生			RS探究 I 理科科2年生			RS探究 II 理科科3年生		
1学期			1学期			1学期			1学期		
4月13日	木	⑥ SSHオリエンテーション ⑦ 課題研究紹介	4月11日	火	対面式・期首テスト	4月12日	水	水曜の⑥	4月10日	月	入学式 始業式
4月20日	木	⑥ 出張講義「研究の取り組み方」 ⑦ 講座希望調査	4月18日	火	⑥ SSHオリエンテーション ⑦ 講座希望調査	4月19日	水	⑦ 生命倫理講座① 出生をめぐる生命倫理	4月17日	月	⑦ オリエンテーション 英語プレゼンテーション①
4月27日	木	⑥ 研究テーマを考えよう ⑦ (ブレイン・ライティング)	4月25日	火	⑥ 研究テーマを考えよう ⑦ (ブレイン・ライティング)	4月26日	水	⑦ 生命倫理講座② 組換えDNA実験技術と生命倫理	4月24日	月	⑦ 数学探究講座① 統計学演習
5月4日	木	みどりの日	5月2日	火	⑥ 課題研究	5月3日	水	憲法記念日	5月1日	月	⑦ 数学探究講座② 統計学演習
5月11日	木	⑥ B講座:出張講義 農林水産研究センター ⑦ A・C講座:情報講座	5月9日	火	修学旅行	5月10日	水	修学旅行	5月8日	月	⑦ 数学探究講座③ 線形代数概論
5月18日	木	中間考査	5月16日	火	中間考査	5月17日	水	中間考査	5月15日	月	⑦ 数学探究講座④ 線形代数概論
5月25日	木	⑥ C講座:出張講義 四国大学シンポジウム ⑦ A・B講座:情報講座	5月23日	火	⑥ 課題研究	5月24日	水	⑦ 生命倫理講座③ グローバルエシックス	5月22日	月	⑦ 数学探究講座⑤ 線形代数概論
6月1日	木	⑥ A講座:講義 河野 ⑦ B・C講座:情報講座	5月30日	火	⑥ 科学実験入門 ⑦ (愛媛大学出張講義)	5月31日	水	⑦ 生命倫理講座④ 医療・看護現場の臨床倫理	5月29日	月	⑦ 数学探究講座⑥ 微分方程式
6月8日	木	⑥ 課題研究	6月6日	火	⑥ 課題設定	6月7日	水	⑦ 生命倫理講座⑤ 地域医療の課題	6月5日	月	⑦ 数学探究講座⑦ 微分方程式
6月13日	火	⑥ 課題研究	6月13日	火	(木曜授業)	6月12日	月	⑦ 生命倫理講座⑥ DVD視聴「診療所医師」	6月12日	月	水曜の⑦
6月22日	木	⑥ 課題研究	6月20日	火	⑥ 課題研究	6月21日	水	⑦ 生命倫理講座⑦ 出張講義	6月19日	月	⑦ 数学探究講座⑧ 微分方程式
6月29日	木	期末考査	6月27日	火	⑥ 課題研究	6月28日	水	期末考査	6月26日	月	⑦ 英語プレゼンテーション②
7月6日	木	校内ポータル大会準備	7月4日	火	期末考査	7月5日	水	⑦ 科学英語講座① オリエンテーション	7月3日	月	⑦ 数学探究講座⑨ 期末考査
7月13日	木	⑥ 課題研究	7月11日	火	⑥ 課題研究	7月12日	水	⑦ 科学英語講座② 英語プレゼンテーション①	7月10日	月	⑦ 英語プレゼンテーション③ (SSH運営指導委員会①)
7月20日	木	終業式	7月18日	火	⑥ 課題研究	7月19日	水	保護者懇談会	7月17日	月	海の日
2学期			2学期			2学期			2学期		
8月31日	木	体育祭ブロック練習	8月29日	火	体育祭ブロック練習	8月30日	水	体育祭ブロック練習	8月29日	月	始業式・期首テスト
9月7日	木	体育祭	9月5日	木	体育祭ブロック練習	9月6日	水	体育祭準備	9月4日	月	体育祭ブロック練習
9月14日	木	⑥ 課題研究	9月12日	火	⑥ 課題研究	9月13日	水	⑦ 科学英語講座③ 科学英語読解①	9月11日	月	⑦ フロンティアサイエンス① 物理探究講座/生命科学講座
9月21日	木	⑥ 課題研究	9月19日	火	⑥ 課題研究	9月20日	水	⑦ 科学英語講座④ 英語ディスカッション①	9月18日	月	敬老の日
9月28日	木	中間考査	9月26日	火	中間考査	9月27日	水	中間考査	9月25日	月	⑦ フロンティアサイエンス② 物理探究講座/生命科学講座
10月5日	木	⑥ 課題研究	10月3日	火	⑥ 課題研究	10月4日	水	月曜の⑦	10月2日	月	秋季休業
10月12日	木	⑥ 課題研究	10月10日	火	⑥ 課題研究	10月11日	水	⑦ 科学英語講座⑤ 科学英語読解②	10月9日	月	体育の日
10月19日	木	⑥ 課題研究	10月17日	火	⑥ 課題研究	10月18日	水	⑦ 科学英語講座⑥ 英語ディスカッション②	10月16日	月	⑦ フロンティアサイエンス③ 物理探究講座/生命科学講座
10月26日	木	⑥ 課題研究 講座内中間発表会	10月24日	火	⑥ 課題研究	10月25日	水	⑦ 科学英語講座⑦ 科学英語読解③	10月23日	月	⑦ 英語プレゼンテーション④ 出張講義(外国人講師)
11月2日	火	⑥ 課題研究	10月31日	火	⑥ 課題研究	11月1日	水	⑦ 科学英語講座⑧ 英語ディスカッション③	10月30日	月	⑦ フロンティアサイエンス④ 物理探究講座/生命科学講座
11月9日	木	⑥ 課題研究	11月7日	火	⑥ 課題研究	11月8日	水	⑦ 科学英語講座⑨ 出張講義(外国人講師)	11月6日	月	⑦ フロンティアサイエンス⑤ 物理探究講座/生命科学講座
11月16日	木	⑥ 課題研究	11月14日	火	⑥ RS II 課題研究中間発表会 ⑦ (SSH運営指導委員会②)	11月15日	水	⑦ 科学英語講座⑩ 英語プレゼンテーション②	11月13日	月	⑦ フロンティアサイエンス⑥ 物理探究講座/生命科学講座
11月23日	木	勤労感謝の日	11月21日	火	⑥ 課題研究	11月22日	月	⑦ 科学英語講座⑪ 英語プレゼンテーション③	11月20日	月	⑦ フロンティアサイエンス⑦ 物理探究講座/生命科学講座
11月30日	木	⑥ 課題研究 情報講座	11月28日	火	⑥ 課題研究	11月29日	水	⑦ 科学英語講座⑫ 英語プレゼンテーション④	11月27日	月	⑦ フロンティアサイエンス⑧ 物理探究講座/生命科学講座
12月7日	木	期末考査	12月5日	火	期末考査	12月6日	水	期末考査	12月4日	月	⑦ フロンティアサイエンス⑨ 期末考査
12月14日	木	⑥ 課題研究 情報講座	12月12日	火	⑥ 課題研究	12月13日	水	⑦ 数学探究講座① オリエンテーション	12月11日	月	校内クラスマッチ
			12月19日	火	保護者懇談会	12月20日	水	終業式	12月18日	月	⑦ フロンティアサイエンス⑩ 物理探究講座/生命科学講座
3学期			3学期			3学期			3学期		
1月11日	木	⑥ 論文作成	1月9日	火	期首テスト	1月10日	水	⑦ 数学探究講座② 身近な事象を数学的に	1月8日	月	成人の日
1月18日	木	⑥ 論文作成・提出	1月16日	火	⑥ 論文作成	1月17日	水	⑦ 数学探究講座③ 解法プレゼンテーション①	1月15日	月	⑥ 学問探究① 専門書輪読/個別口頭試問
1月25日	木	⑥ プレゼンテーション作成	1月23日	火	⑥ 論文作成・提出	1月24日	水	⑦ 数学探究講座④ 解法プレゼンテーション②	1月16日	火	⑥ 学問探究② 専門書輪読/個別口頭試問
2月1日	木	⑥ プレゼンテーション作成	1月30日	火	⑥ ポスター作成	1月31日	水	⑦ 数学探究講座⑤ 統計学入門①	1月17日	水	⑥ 学問探究③ 専門書輪読/個別口頭試問
2月8日	木	⑥ プレゼンテーション作成	2月6日	火	⑥ ポスター作成	2月7日	水	⑦ 数学探究講座⑥ 統計学入門②	1月18日	木	⑥ 学問探究④ 専門書輪読/個別口頭試問
2月15日	木	⑥ プレゼンテーション作成・提出	2月13日	火	⑥ ポスター作成・提出	2月14日	水	月曜の⑦	1月19日	金	⑥ 学問探究⑤ 専門書輪読/個別口頭試問
2月22日	木	⑥ 講座内発表会 ⑦ まとめ・自己評価	2月20日	火	⑥ 講座内発表会 ⑦ まとめ・自己評価	2月21日	水	⑦ 数学探究講座⑦	1月22日	月	⑥ 学問探究⑥ 専門書輪読/個別口頭試問
3月1日	木	卒業証書授与式	2月27日	火	学年末考査	2月28日	水	学年末考査	1月23日	火	⑥ 学問探究⑦ 専門書輪読/個別口頭試問
3月8日	木	高校入試(予定)	3月6日	火	⑥ 口頭発表及びポスター 発表の練習	3月7日	水	⑦ まとめとRS IIに向けた展 望①	1月24日	水	⑥ 学問探究⑧ 専門書輪読/個別口頭試問
3月13日	火	SSH研究成果報告会(南予文化会館)				3月14日	水	⑦ まとめとRS IIに向けた展 望②	1月25日	木	⑥ 学問探究⑨ 専門書輪読/個別口頭試問
3月15日	木	⑥ 研究成果報告会の反省 ⑦ 今後の課題・片付け	3月20日	火	終業式						

英文  
要旨  
課題

資料4 平成29年度 学校設定科目「RSI」 課題研究の研究テーマ一覧

学校設定教科：「スーパーサイエンス（SS）」

学校設定科目：「リージョナルサイエンスⅠ（RSⅠ）」

対象生徒：理数科・普通科1年生（161名）

講座	班番号	担当教員	研究テーマ
A 基礎理工講座	1	浦辻	地域特化型AIを用いた地域の共通性とじゃんけんの公平性の調査
	2		噴出水の水平到達距離を伸ばすためのホース内部構造の工夫
	3	田中	交差点避難シミュレーション
	4		教室からの避難シミュレーション
	5	渡邊	数字の視覚化とその効果の研究
	6		睡眠前行動と疲労の関係性
	7		確率の理論値と実測値との誤差
	8	濱田	葉の落ちる範囲と規則性に関する研究
	9		飛行機の翼と揚力に関する研究
B 生命環境講座	10	富永	珪藻による河川汚染度の調査の有用性に関する研究
	11		神田川の水質に関する4観点における研究
	12	北原	環境条件によるヒトの反応速度の変化
	13		ウメノキゴケの抗菌作用と忌避効果
	14	中川	みかん果汁が植物の成長に与える影響
	15	木村	ピラカンサの色素変化—色素形成の器官と時期を探る—
	16		河川水の硬度とケイソウの種類との関係
	17	高橋	牡蠣殻を利用した遮熱タイルの評価
	18		竹粉からのアミノ酸や糖類の抽出
	19	重松	アコヤ貝による海水の富栄養化の防止
	20		ヒオウギ貝の色の研究
	21	窪地	ブラッドオレンジ果汁の効果的な濃縮に関する研究
22	野中	地域の土壌に適した作物とその栽培方法の研究	
C 総合科学講座	23	井上	防災マップの可視化
	24	中村	柿渋の発酵期間と防水効果の関係
	25		効果的なゴミ除去を目指した竹ぼうきの研究
	26	西岡	宇和島における標準語についての一考察
	27	山下	アジリティトレーニングにおける敏捷性の向上について
	28	飯尾	環境に配慮した食材の買い方
	29	若山	コーヒー抽出残渣の除草効果に関する研究
	30		カット野菜の賞味期限の探索
	31	中川	米のとぎ汁乳酸菌が及ぼす風味や食感の変化
	32	川端	髪の毛から心身の健康を探る
	33	窪地	未利用部位を使い鯛2017
	34	坂上	宇和島市の食料備蓄の現状と課題

資料5 平成29年度 学校設定科目「RSⅡ」 課題研究テーマ一覧

学校設定教科：「スーパーサイエンス（SS）」

学校設定科目：「リージョナルサイエンスⅡ（RSⅡ）」

対象生徒：理数科・普通科理系2年生（78名）

講座	班番号	担当教員	研究テーマ
A 基礎理工講座	1	森脇	積分法を用いた曲線： $y=ax^n+b$ をy軸に回転させた立体の体積の規則性
	2	中村	プロペラの形状と発電量との関係
	3		グラスハーブの音の謎を探る
	4	高橋	宇和島の焼却灰の有効利用
	5	重松	アルコール発酵を用いた糖濃度の測定
	6	浦辻	流体の運動とムペンバ効果の関係性
	7		置き石を用いたオセロの完全解析
	8		円盤銀河の渦状腕の強度を用いた形態分類
B 生命環境講座	9	高橋	摘果みかんを生分解性プラスチックへⅡ—部位別の糖類抽出—
	10	重松	宇和海産貝殻を用いた赤潮の未然防止
	11	若山	宇和島市の木・ウバメガシの活用と保全
	12	北原	砂浜における植物たちの暑さ対策
	13	中川	イシクラゲの性質と周囲への影響
	14	木村	蟻の探餌行動における視覚と嗅覚
	15		竹からバイオエタノールをつくる
C 総合科学講座	17	井上	フラクタル次元による宇和島市の複雑さの解析
	18	河野	チェッカージャンプの謎
	23	窪地	ブラッドオレンジ果汁の濃縮方法の検討
	24		宇和島市文京地区における津波避難のシミュレーション
	25	富永	南予地域の陶石とその性状
	26	若山	高校生の食生活が味覚に及ぼす影響
	27	藤山	水温と加熱時間による糊化実験—災害時でもおいしいご飯—

資料6 地域教材を生かした課題研究の作品数／全作品数

	平成25年度	平成26年度	平成27年度	平成28年度	平成29年度
RSⅠ	26／37	22／32	23／33	27／33	19／34
RSⅡ	12／26	8／21	10／20	9／19	12／22

資料7 科学系部活動に所属する生徒の人数の推移

	SPP事業		SSH事業（5年間）				
	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29
科学系部活動に所属する生徒の人数（人）	16	20	22	42	52	61	73

資料8 科学系コンテスト等への参加数と受賞数の推移

	S P P 事業		S S H 事業（5年間）				
	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29
参加・応募・出品の数	4	6	13	53	55	70	101
受賞数	2	3	6	21	21	36	25

※平成29年度については、平成30年2月14日現在の数である。

資料9 科学系コンテスト等での主な受賞歴

年度	全国及び全国に準じるコンテスト	県レベルのコンテスト
平成29年度	<ul style="list-style-type: none"> <li>中国四国九州理数科課題研究発表会 最優秀賞1 優秀賞2 優良賞1</li> <li>朝永振一郎記念筑波大学「科学の芽」賞 奨励賞1</li> <li>東京理科大学理窓会坊っちゃん科学賞研究論文コンテスト（高校部門） 佳作1</li> <li>神奈川大学全国高校生理科・科学論文大賞 優秀賞1 努力賞1</li> <li>日本昆虫学会第77回大会 ポスター賞3</li> <li>日本生物学オリンピック 優良賞2</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>愛媛県高等学校総合文化祭自然科学部門 優秀賞1（全国大会出場決定）</li> <li>えひめの生物多様性守りたい甲子園 最優秀賞（県知事賞）1</li> <li>愛媛県児童生徒理科研究作品 優秀賞3 努力賞3</li> <li>中高生の科学研究実践活動推進プログラム「えひめサイエンスチャレンジ2017」ポスター発表 一般部門優秀賞1</li> <li>中高生のためのかはく科学研究プレゼンテーション大会 奨励賞1</li> </ul>
平成28年度	<ul style="list-style-type: none"> <li>高校生科学技術チャレンジ（JSEC） 優等賞1</li> <li>中国四国九州理数科課題研究発表会 最優秀賞1 優秀賞1 優良4</li> <li>東京理科大学理窓会坊っちゃん科学賞研究論文コンテスト（高校部門） 入賞1</li> <li>日本鳥学会2016年度大会 高校生ポスター発表 優秀高校生ポスター賞1</li> <li>朝永振一郎記念筑波大学「科学の芽」賞 奨励賞1</li> <li>神奈川大学全国高校生理科・科学論文大賞 団体奨励賞1</li> <li>日本生物学オリンピック 優秀賞1 優良賞1</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>愛媛県高等学校総合文化祭自然科学部門 ポスター優秀賞1（全国大会出場決定）</li> <li>口頭発表優秀賞3（化学部門、生物部門、地学部門 3部門全国大会出場決定）</li> <li>愛媛県児童生徒理科作品 学校賞 優秀賞5 努力賞9</li> <li>中高生の科学研究実践活動推進プログラム「えひめサイエンスチャレンジ2016」ポスター発表 一般部門優秀賞1</li> <li>中高生のためのかはく科学研究プレゼンテーション大会 奨励賞2</li> <li>高校生おもしろ科学コンテスト 高教研理科部会長賞1</li> </ul>
平成27年度	<ul style="list-style-type: none"> <li>東京理科大学理窓会坊っちゃん科学賞研究論文コンテスト（高校部門） 入賞1</li> <li>中国四国九州理数科課題研究発表会 優良4</li> <li>神奈川大学全国高校生理科・科学論文大賞 努力賞1</li> <li>中国四国生物系三学会合同大会（動物・植物・生態） 最優秀（生態環境）1</li> <li>日本薬学会中国四国大会 ポスター奨励賞1</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>日本学生科学賞愛媛県審査 優秀賞1</li> <li>愛媛県児童生徒理科作品 優秀賞3 努力賞7</li> <li>中高生のためのかはく科学研究プレゼンテーション大会 優秀賞1</li> <li>高校生おもしろ科学コンテスト 優秀賞（教育委員会教育長賞）1</li> </ul>
平成26年度	<ul style="list-style-type: none"> <li>高校生科学技術チャレンジ（JSEC） 優等賞1</li> <li>中国四国九州理数科課題研究発表会 優良3</li> <li>朝永振一郎記念筑波大学「科学の芽」賞 努力賞1</li> <li>日本生物教育学会 優秀プレゼン賞2 奨励賞2</li> <li>神奈川大学全国高校生理科・科学論文大賞 努力賞1</li> <li>日本地学オリンピック 本選出場1</li> <li>日本生物学オリンピック 優秀賞2 優良賞1</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>日本学生科学賞愛媛県審査 佳作2</li> <li>愛媛県児童生徒理科作品 努力賞4</li> <li>えひめ多様性研究発表会 審査員特別賞・伊藤ハム賞1</li> </ul>
平成25年度	<ul style="list-style-type: none"> <li>中国四国九州理数科課題研究発表会 優良1</li> <li>学芸サイエンス（旺文社）赤尾記念賞 入選1</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>日本学生科学賞愛媛県審査 佳作1</li> <li>愛媛県児童生徒理科作品 努力賞1</li> <li>高校生おもしろ科学コンテスト 最優秀賞（県知事賞）1</li> </ul>
平成24年度		<ul style="list-style-type: none"> <li>日本学生科学賞愛媛県審査 佳作1</li> <li>高校生おもしろ科学コンテスト 最優秀賞（県知事賞）1</li> </ul>
平成23年度	<ul style="list-style-type: none"> <li>日本生物学オリンピック 優秀賞1 本選 銅メダル</li> </ul>	

※賞の名称に続く数字は受賞数を表す。

※平成25年度よりSSH指定校となる。

資料10 本校ホームページの更新回数

	H25	H26	H27	H28	H29
SSH事業に関する更新回数(回)	25	25	55	74	47
アクティブ・ラーニングに関する更新回数(回)				36	23

※ 平成29年度については、12月8日現在の数である。

資料11 理数科・普通科理系卒業生における国公立大学の合格者数の推移

		SPP事業		SSH事業 <sup>※1</sup>				
		H23	H24	H25	H26	H27 <sup>※2</sup>	H28	H29 <sup>※3</sup>
理数科・普通科理系卒業生数(人)		108	101	114	85	76	80	78
国公立大学 合格者数(人)	理数科、普通科理系	50	55	54	44	47	39	未確定
	学校全体 <sup>※4</sup>	101	93	105	92	97	84	未確定
AO入試 合格者数(人)		1	4	2	4	3	2	2
推薦入試 合格者数(人)		9	8	5	6	5	9	14

※1 平成27年度以後の卒業生は3年間、平成26年度は2年間、平成25年度は1年間、SSH事業の諸活動に取り組んだ。

※2 平成27年度以後の卒業生は、普通科理系が1クラス減になっている。

※3 平成29年度については、平成30年2月14日現在の数である。

※4 全体とは理数科、普通科理系及び文系、商業科の合格者数の合計(現役生のみ)である。

資料12 理数科卒業生における進学状況

理数科 卒業生 179人	四年制大学		短期大学・ 専門学校他	卒業時未定
	国公立大学	私立大学		
	124 (69.2%)	30 (16.8%)	3 (1.7%)	22 (12.3%)
	進学者			
	157 (87.7%)			
	理系 [91.1%]		文系 [8.9%]	
	理工・農	医療・保健	教育・生活	人文・社会他
84 [53.5%]	38 [24.2%]	21 [13.4%]	14 [8.9%]	

※1 平成24年度～平成28年度までの5年間を累積した人数である。

※2 ( )の内数は卒業生の人数に対する割合である。

※3 [ ]の内数は進学者の人数に対する割合である。

### 資料13 運営指導委員会等の記録

#### (1) 平成29年度 スーパーサイエンスハイスクール愛媛大学・宇和島東高等学校合同委員会

- 1 日時 平成29年5月15日(月) 17:00~18:20
- 2 場所 愛媛大学 城北事務センター 会議室(2F)
- 3 議題 ①平成28年度SSH事業実施内容報告  
②平成29年度SSH活動予定について  
③その他
- 4 出席者 <愛媛大学>  
深田 昭三 井上 敏憲 佐野 栄 平岡 耕一 土屋 卓也 隅田 学  
倉本 誠 (入試課から3名参加 横田 森中 渡邊)  
<宇和島東高等学校>  
野村 和弘 重松 聖二 田中 善久 中村 俊貴 窪地 育哉 高橋 寛  
富永 満生 若山 勇太 清川 彩 北原美沙紀 井上 栄治 濱田 真吾

#### 5 議事録

##### <開会行事>

愛媛大学 アドミッションセンター長 深田 昭三 教授 挨拶

高大連携はもちろんであるが、地域協力の体制も整えながら、活動が円滑に進むよう協力していきたい。5年目である今年度の活動を次期へつなげるものにしていきたい。

宇和島東高等学校 野村 和弘 校長 挨拶

課題研究について、ワンランク上の成果が求められている現状がある。とりわけ、これまでの本校の課題研究の成果は、本校の教員だけでなく、愛媛大学との連携による賜物である。第二期の申請については、生徒の能力向上はもちろん、教員の指導力向上にもつながり、双方にとってメリットは大きい。また、SSH校としての本校の魅力にもつながる。一方で、課題も多い。今後とも御指導・御助言をいただきたい。井上教授(司会)のもとで自己紹介。

##### ①平成28年度SSH事業実施内容報告

佐野教授

全校体制は非常に高い評価を得ている。今後も続けてほしい。

田中教諭

昨年度のSSH事業(学校設定教科・科目)の説明。地域連携・参加コンテスト一覧(理数科、科学系部活動)等の説明。

佐野教授

過年度と比較すると、コンテストへの出品数がかかなり増えているが、その指導に係る教員の負担はどうか。

若山教諭

課題研究を、愛媛県理科作品へ出品し始めたため、表面上は研究の本数が増えているように感じる。教員の負担が3倍、4倍に増えているというわけではない。

隅田教授

コンテストへの出品方法について、タイトルだけを見ると重複出品に問題はないのか。

佐野教授

出品のしかたに工夫が必要なのではないか。また、どこまでを重複応募と見なすのか。

若山教諭

実際には、論文(活字)として残すものと、プレゼンテーションレベルで終わっている課題研究がある。その点を踏まえながら、規定に即した出品をとっている。

##### ②平成29年度SSH活動予定について

田中教諭

今年度の計画について説明。「RSⅠ」「RSⅡ」とともに、これまでそれぞれ4講座編成であったものを3講座に再編し、同時に、「RSⅠ」から「RSⅡ」への連続性を持たせるよう接続のしかたに工夫した。そうすることで、課題研究を2年目も継続して行うことができ、より質の高いものになると期待させる。関東科学体験研修については、実施時期を早めた。研修対象が理数科生徒だけではなくなったことと、従来の3月実施ではタイトなスケジュールになるためである。「RSⅡ」については、統計処理に重きを置いた出張講義を実施するに留め、課題研究の時間確保に努めた。高大連携事業など、愛媛大学からの協力を必要とする事業について説明した。具体的には、「RS探究Ⅱ」における外国人研究員の派遣依頼や「工学基礎科学実験講座」などである。最後に、今年度の課題を説明。

### ③その他

佐野教授

第二期への申請のタイミングはいつなのか。

田中教諭

11月から12月の予定であると聞いている。

佐野教授

「リージョナル」は外せない。地域性を生かすことは今後も継続していくのが良い。

井上教授

地域研究所との連携をもっと密にとれると良い。

隅田教授

市役所との関係はどうか。バックアップをもらえないか。例えば、昨年度の課題研究には地域食材の活用に関するテーマがあったが、市役所に協力してもらえると質も向上するのではないか。

若山教諭

市役所の方に文献検索や古地図を見せていただくなどはしている。今後は、もっとタイアップできればよいと考える。

佐野教授

研究成果報告会では、市長や市政の方々を招くなど、宇和島市や南予地域の方を積極的に来てもらうことはできないか。もっと地域に成果を還元できるのではないか。

隅田教授

地域で活躍するOBやOGとのネットワークを構築できないか。また、そのOBやOGのエッセンスが含まれた課題研究の講座があってもおもしろい。

若山教諭

宇和島市にはSSH、SGH、SPHがそろっている。そのような地域は全国的に見てもほとんどないのではないか。また、地域の方々を巻き込み、将来的には「宇和島シンポジウム」のようなものを実施できたら良いと思う。地域の課題を地域全体で解決していく事業にしたい。

佐野教授

愛媛大学は協力を惜しまないので、今後ともよろしくお願いします。

### <閉会行事>

深田教授

課題研究のルーブリック評価に関する内容を紹介。

野村校長

お礼の言葉。

## (2) 平成29年度 第1回宇和島東スーパーサイエンスハイスクール運営指導委員会

- 1 日時 平成29年7月10日(月) 13:20~16:30
- 2 場所 宇和島東高等学校 会議室
- 3 議題 ①参観授業 学校設定科目「RS探究Ⅱ」 英語プレゼンテーション

- ②平成28年度SSH事業実施内容報告
- ③平成29年度SSH事業活動状況及び今後の予定
- ④その他

- 4 出席者 <愛媛大学> 佐野 栄 土屋 卓也 井上 敏憲  
 <農林水産研究所> 加美 豊 塩田 浩二  
 <西条高等学校> 佐伯 幸治  
 <宇和島南中等教育学校> 池田 浩  
 <愛媛県教育委員会> 八木 康行  
 <宇和島東高等学校> 野村 和弘 竹内 好明 重松 聖二  
 SSH推進課の教員、理科及び数学の教員

## 5 議事録

### <開会行事>

#### 野村校長挨拶

感謝の意。本校のSSH事業も5年目となった。本校がSSH事業に採択される前後、私は松山南高校に勤務しており、同じSSH校として切磋琢磨できればよいと思っていた。本校は、SSH事業の3年目あたりから、科学系コンテストでの入賞数が著しく、全国的なコンテストで成果も現れるようになった。教員の熱心な指導の下、課題研究等の活動が充実しており、また、運営指導委員の方々の御協力があったことそのことであろうと考えていた。本校に勤務して、運営指導委員の方々の御協力の大きさを再確認したところである。本年度は第2期の申請を行うので、それに向けても御助言・御指導をいただきたい。

#### 佐野委員長挨拶

採択されて5年目の最終年度を迎えた。総括となる大切な一年である。宇和島東高校の教員のチーム力は高いと感じている。これまでの成果が実を結ぶよう、本年度、一年を頑張ってもらいたい。

### ①参観授業 学校設定科目「RS探究Ⅱ」 英語プレゼンテーション

#### 石丸教諭

「RS探究Ⅱ」授業担当の自評。昨年度の「RS探究Ⅰ」を担当しており、主に英語でのディベートを行ってきた。その成果が、今回の活発な質疑応答につながったのではないかと考えている。プレゼンテーションの資料はほとんど生徒自身に作成させた。教員は少し手を加えて修正した程度である。専門用語の指導に苦戦したが、理科教員と連携し、プレゼンテーションの指導にあたった。

#### 塩田委員

プレゼンテーションで2グループ、ポスターセッションで3グループが発表していたが、他の生徒たちも何か研究はしていたのか。発表姿勢もスキルも素晴らしいと感じた。

#### 若山教諭

今回のポスターセッションは、昨年度の海外科学体験研修で発表したものを見ていただいた。他の生徒も全員研究は行ってきた。今回は、半分くらいの生徒が発表していた。

#### 土屋委員

普段の授業も英語（オールイングリッシュ）で行っているのか。また、ALTはどのように関わっているのかを教えて欲しい。

#### 石丸教諭

普段は日本語も交えながら授業を行っているが、ディベート等は英語（オールイングリッシュ）で行うようにしている。対話練習やプレゼンテーションの最終確認、質問に対する応答などについて、ALTからアドバイスももらっている。

#### 井上委員

非常に高いレベルの英語であったが、望ましい成果が現れていると感じるか。

#### 若山教諭

3年生になってから、少しずつ成果が現れてきたように感じる。授業中だけに留まらず、普段から英語

に慣れ親しませるような場面づくりを行っていきたい。

## ②平成28年度SSH事業実施内容報告

田中教諭

学校設定科目について、「RSⅠ」では地域産業や地域科学史などの出張講義を行った。「RSⅡ」では愛媛大学の先生方にお越しいただき、科学実験入門として、基本的な実験操作やデータの取り扱い方などについて御教授いただいた。地域連携の推進として、「宇和島東SSH小学生対象理科講座」を実施した。小学生84名が参加し、第2学年の理数科及び普通科理系（科学系部活動）の生徒が講師役を務めた。高大連携における関東科学体験研修、国際性育成事業における海外科学体験研修は、これまでの内容を踏襲する部分と、改良を加えた部分があり、年を追うごとに、より良い企画・運営ができています。科学系コンテスト等への出品、受賞は資料に載せてある。

## ③平成29年度SSH事業活動状況及び今後の予定

田中教諭

本年度は「RSⅠ」「RSⅡ」の講座を再編成した。昨年度までは「RSⅠ」で行った研究が「RSⅡ」にうまく接続できておらず、継続研究しづらい状況にあった。本年度はスムーズな接続を目指し、講座を3つに分け、2年間継続することで研究の深化を図りたい。また、出張講義もこれまでは全生徒がすべての講義を受けていたが、自分の所属する講座に関連した講義のみを受けることで、課題研究にあてる時間を確保することができた。また、本年度のSSH研究成果報告会では、ステージ発表を減らし、ポスターセッションでより多くの生徒が発表・発言できる場を設ける予定である。

土屋委員

「RSⅡ」の出張講義で情報処理・統計処理を行った目的は何か。

富永教諭

課題研究での実験データの取扱いの部分に弱さを感じ、それを強化する目的で実施した。

田中教諭

第2期に向けてのSSH事業開発計画について、「開発型」から「実践型」のSSH事業にしていきたい。また、地域連携、高大連携、国際性育成事業、科学系部活動の活性化等の評価と運営上の改善が課題である。また、宇和島市にはSSH・SGH・SPHの指定を受けた高校がそろっており、地域連携の強化は必須であると思われる。地域へ成果の還元も課題の一つである。

土屋委員

開発型と実践型の定義が分からない。

若山教諭

開発型は、カリキュラム開発など、新規に立ち上げるもの、実践型はこれまで行ってきた事業を継続し、さらにステップアップさせることと捉えている。

## ④その他

加美委員

地域産業や農業との関わりについて。JAや市が高等学校をバックアップするような体制づくりができればよいと考える。宇和島市という小さな地域にスーパーハイスクールがそろっていることは地域の強みである。

佐伯委員

SSH事業の成果を深化させる必要がある。SGH・SPHとの連携は理想的であり、前面に押し出すべきである。

土屋委員

昨年度のSSH研究成果報告会で、地域産業に関する研究を行っているグループがあった。地元の特産品や地域の人をもっと関連付けられるとよい。そのためには、やはり、SGH・SPHとの連携は必要であると考えます。

佐野委員長

地の利を活用しない手はない。地域の連携を強化されたい。また、科学の祭典はぜひ実施していただきたい。それはSSHでなくてもできると思う。小・中学校と高校の教員がまずは連携する機会を作ることが求められる。

若山教諭

「宇和島シンポジウム」を実施したい。行政、民間、学校など、宇和島市民を巻き込んで、今後の宇和島市の発展に向けた案などをテーブルにのせるような会が必要である。この地域が生き残るために。

佐野委員長

シンポジウム準備委員会のようなものを立ち上げてはどうか。

田中教諭

野村校長の計らいで、スーパーハイスクール3校での交流会はすでに予定されている。まずは、各校の部活動の交流など、小さなところから進めていきたい。

#### <閉会行事>

佐野委員長

第2期へのアプローチが着々と進んでいると感じる。地域密着型という姿勢は愛媛大学社会共創学部に通ずる部分があると感じた。愛媛大学としても、今後も協力していきたい。

野村校長

次期に向けた貴重な御意見をいただいた。それらを生かしていきたい。採択されるためには、目の前にある本年度の取組をしっかりと行い、その成果を「見える化」すべきである。また、本年度の取組に、次期の取組として予定していたものを少し早く取り入れていくことも考えている。理数科のみならず、普通科の生徒の変容も明らかにしていきたい。指導にあたる教員の変容にも着目したい。本日は貴重なお時間、御意見をいただきありがとうございました。

### (3) 「宇和島シンポジウム」準備委員会

1 日時 平成29年7月20日(水) 13:30~14:40

2 場所 宇和島東高等学校 校長室

3 議題 ①各学校のSGH、SPH、SSH事業の目的と具体的な取組  
②宇和島市内の高等学校・中等教育学校における連携の在り方

4 出席者 <宇和島南中等教育学校(SGH指定校)>

校長 池田 浩 教頭 佐々木 進 教諭 木野本貞治

<宇和島水産高等学校(SPH指定校)>

校長 田上 和昭 教頭 尾崎 信久 教諭 鈴木 康夫

<宇和島東高等学校(SSH指定校)>

校長 野村 和弘 教頭 竹内 好明 教頭 重松 聖二 教諭 田中 善久

5 議事録

#### <開会行事>

野村校長(宇和島東)挨拶

感謝の意。SGH指定校の宇和島南中等教育学校、SPH指定校の宇和島水産高等学校、SSH指定校の本校と、宇和島市には「スーパーハイスクール」と名の付く3校が密集し、全国的にも珍しい状況にあると思われる。3校は連携を図りながら、相乗効果を期待していきたい。本日は、各校におけるSSH・SGH・SPHの各事業の目的及び具体的な取組について、意見を交換するとともに、今後の連携の在り方について話し合う機会としたい。

①各学校のSGH、SPH、SSH事業の目的と具体的な取組

②宇和島市内の高等学校・中等教育学校における連携の在り方

田中教諭(宇和島東)

本校SSH事業の主目的は、科学系人材の育成と、地域に貢献しようとする態度の育成である。具体的

な取組において、その柱は課題研究である。学校設定科目「RSⅠ」で、理系のみならず、文系も課題研究に積極的に取り組む。ほぼ全ての教科の教員がその指導にあたる。学校設定科目「RSⅡ」では、課題研究の内容は理数に特化し、より深まりのある研究になるよう実践している。上記のカリキュラム開発のほかに、地域貢献（課題研究等の成果を校外で発表すること、地域の小・中学生対象の理科講座の開講）、高大連携（愛媛大学工学部での実験講座、関東科学体験研修等）、国際性育成（シンガポール・マレーシア国海外研修等）、科学系部活動の活性化である。

野村校長（宇和島東）

補足。論文集の目次を見ていただくと、全校体制という指導形態を理解していただける。松山南高校も、理数科だけでなく、全校生徒が課題研究に取り組むカリキュラムにシフトしている。文部科学省からも費用対効果について評価・考察が求められる。

木野本教諭（宇和島南）

地域産業の活性化をグローバル化という視点で考えていくという目的である。SGAでは、主に4年生から課題研究に取り組む。5年生では、課題研究を全体で実施するが、1クラスだけ重点を置いて指導する部分もある。海外研修では、台湾とシンガポール・マレーシアの2行程を実施する。国内研修では、長崎や四国内で実施する。そして、レポートや論文にまとめる作業に移る。SGSでは、スカイプ等を活用して宇和島を紹介する体験的活動を実施する。重ねて、本事業の目的を述べると、「地域を大事にする人材の育成」「大学でしっかり学べる」「世界的視野で考えられる」などが挙げられる。

池田校長（宇和島南）

本校もカリキュラム開発で課題研究に取り組むことが大切である。フィールドワークや現地研修が多い。愛媛県農林水産研究所に協力を得て、地域産業の現状を学ぶことも多い。地域のために、行政に提案できるレベルまで課題研究等の成果を上げたいという思いもある。

田上校長（宇和島水産）

SGHの目的と通じるところがある。

鈴木教諭（宇和島水産）

宇和島南と宇和島水産の生徒は、一緒に環境教育的な取組を実施してきた。

野村校長（宇和島東）

「愛育フィッシュ」等のように、様々な地域企業から協力を得ているようである。

木野本教諭（宇和島南）

企業名を表に出すことに難色を示す場合もあって、協力の度合いは様々である。

野村校長（宇和島東）

「宇和島学」とはどのような取組か。

池田校長（宇和島南）

時数のまとめ取りで対応し、市内巡検や出張講義を実施している。

野村校長（宇和島東）

本校の「RSⅠ」における文系の課題研究と共通する部分が多いと思う。

田中教諭（宇和島東）

その通りである。本校の課題研究の指導方法や運用について、年々、改良を加えてきているが、宇和島南で取り組まれている課題研究と共通する部分が多くある。

鈴木教諭（宇和島水産）

コミュニケーション能力、創造力・開発力・実践力、アントレプレナーシップ（起業を通じて社会に変革をもたらすチャンス追及の精神）等を身に付けさせたい資質・能力として取り組む。地域のため、生徒のためになることをしようとする。「フィッシュガール」のマグロ解体ショーに代表されるように、販売実習は年間52回実施する。思っていたより企業と協力・連携体制は築きやすく、市内商工会等とも積極的に声がかかる。また、えひめ丸事故をきっかけにハワイとの結び付きは強く、交流は続いている。本校は食品工場を持つ。缶詰等の製品開発を行っている。もちろん、知的財産教育も実施する。それらの背

景を踏まえると、ハワイと共同でハワイ向けの製品を対米輸出したいと考える。育成ベースとして、中央大学から協力をいただくよう提携手続きが進んでいる。生徒にコンピテンシーを定着させる取組にしていきたい。

田上校長（宇和島水産）

食品工場を持っている強みがある。製品開発の手順を学べ、地域から海外に目を向けさせる。FDA審査等に関連した資格を教員が取得する必要がある。南予地域を活性化するには、企業がない、起業しないといけない。ハワイの水産物を使った製品を開発するのもよい。

重松教頭（宇和島東）

課題研究に使うカキ殻をいただきに宇和島水産を訪問した。尾崎教頭に宇和島水産の養殖施設を拝見させてもらったが、宇和島水産の強みはよく理解でき、そして協力していただいたことがありがたかった。

野村校長（宇和島東）

産学官連携とハワイとのつながりが強い。コミュニケーション能力は、3校ともに生徒に身に付けさせたいところである。

池田校長（宇和島南）

中央大学からは、コンピテンシーの項目やその評価について助言をいただくのか。

鈴木教諭（宇和島水産）

中央大学からは、コンピテンシーを伸ばすため事業評価について助言等いただけると思って訪問したが、自分の学校に合うコンピテンシーを探すよう助言された。現在は、自己評価に頼る部分が多い。

池田校長（宇和島南）

宇和島水産の製品をもって海外研修に行き、製品をどう売るか市場調査に協力はできるのではないかと。

木野本教諭（宇和島南）

関税のことを考えると、海外研修で販売は難しい。試食は問題ないと思う。本校のSGHでも宇和島の魚をアピールするために、ポスターやチラシを作成して、台湾でその効果を調べたが、家庭で魚介類を調理する習慣がなく、台湾の文化はその場で作って食べる。

鈴木教諭（宇和島水産）

本校の製品は缶詰なので、その点はあまり気にしない。宇和島南の海外研修や宇和島東の課題研究で、缶詰がよく売れるためにはどのような調味料にすればよいか、台湾向けに最適な配合を探るなどができると思う。宇和島水産として連携はできる。水産業や食品業に興味のある生徒に、宇和島東や宇和島南から来ていただくとよい。

木野本教諭（宇和島南）

本校の研究成果報告会は高校入試の直前に実施しており、そこに他校から参加していただくには、時期的に難しさがある。宇和島水産にもスーパーハイスクール連携、宇和島南にも宇和島グローバルミーティングという企画がある。

池田校長（宇和島南）

3校合同発表会をもう一回増やすのは無理である。

重松教頭（宇和島東）

市や商工会、小・中学校に協力をいただくことも考えたい。

鈴木教諭（宇和島水産）

11月や1月に各校の生徒同士の交流ができればよいと考える。

田中教諭（宇和島東）

「宇和島シンポジウム」のように、共通のテーマを出し、その課題解決に向け、SGH・SPH・SSHの各事業の特徴を生かした取組が展開できればよいと考える。もう一つは、市や商工会、小・中学校とより連携を密にし、3校では特色ある教育活動が展開されていることを、もっと地域に発信・周知できるとよい。例えば、青少年のための科学の祭典のような、地域の小・中学生や保護者に向けたイベントがほしいと考える。

田上校長（宇和島水産）

SGHやSSHの指定校から、水産業に興味のある生徒に来てもらいたい。それと、義務教育との連携は大切であると思う。子どもの進路を大切にするという意味で非常に重要である。本当に必要な進路情報を児童生徒、保護者に伝える機会は大切である。

野村校長（宇和島東）

本日、話し合った内容を、実務担当者は、各校で事業推進のためのメンバーと情報を共有するようにしてください。そして、3校、もしくは3校のうちの2校が、今後、連携して何を行うかについては、実務担当者（木野本教諭、鈴木教諭、田中教諭）で立案等の話し合いを進めたのでよいか。…（同意を得て）…実務担当者は、話し合いの内容を教頭に報告するようお願いします。

#### （４）平成29年度 JST主任調査員視察

- 1 日時 平成29年9月27日（水）9：30～14：30
- 2 場所 宇和島東高等学校 会議室
- 3 議題 ①本校の概要  
②本校SSH事業の特徴  
③カリキュラム開発（課題研究の取組概要）  
④アクティブ・ラーニングについて  
⑤地域連携（小学生理科講座、科学系部活動交流会）  
⑥高大接続・高大連携  
⑦国際性育成事業  
⑧第2期申請に向けて
- 4 出席者 <国立研究開発法人 科学技術振興機構（JST） 理数学習推進部 先端学習グループ>  
主任調査員（南地区担当） 鈴木 清史 様  
<宇和島東高等学校>  
校長 野村 和弘 教頭 重松 聖二  
SSH推進課課員 田中 善久 井上 栄治 窪地 育哉 富永 満生  
若山 勇太 渡邊 弘樹 濱田 真吾 北原美沙紀  
松田 彩  
理科、数学科教員 中村 俊貴 高橋 寛 浦辻 規幸
- 5 議事録

##### <開会行事>

##### ア 校長挨拶（野村校長）

鈴木様におかれてはお忙しい中お越しいただきましてありがとうございます。現在も海外研修を始め、本校SSH事業の推進に対しまして御指導をいただいております。重ねて御礼申し上げます。本日は、各種取組を視察していただき、事業指定5年間のまとめに対しても御指導をいただきたい。授業を参観していただきかけたところではありますが、定期考査のため、本日は、授業参観に代わりまして、課題研究のポスター発表を見ていただきます。本校は次期SSH採択の強い希望を持っております。それに関しまして御指導を賜りますようお願い申し上げます。

##### イ 鈴木主任調査員紹介、本校教職員紹介（田中教諭）

##### ①本校の概要（説明：重松教頭）

本年度、創立122年目を迎える伝統ある学校である。校訓は「敬愛・自律・進取」であり、本年度の努力目標は「伝統を礎に、新たな宇東創造～確かな前進」である。南予地区では最大規模の進学校で地域からの期待は高い。質の高い文武両道を実践し、昨年度の国公立大学合格者のうち93%の生徒が3年間部活動に所属していた。

本校の特徴ある取組を紹介する。SHRやACEにおいて異学年交流を年9回実施している。また、プ

ロフェッショナルとの交流会では、本校卒業生でもある地域の企業人の方々を招へいし、進路選択に役立つ講話をしていただく。生徒は教員との関わりだけではなく、異学年、地域の先輩、宇和島を訪問する外国人などと積極的に交流し、また、生徒も地域貢献を果たす活動を積極的に行っている。本校生徒は様々な「つながり」を大切にしながら、自己実現や進路実現を果たしている。

#### 【質疑応答】

鈴木主任調査員

ACEの語源はどんなものか。

若山教諭

「Academic and Career Exploration」の頭文字で名付けた。進路探究を行う時間である。

鈴木主任調査員

国際協力部の活動の詳細について、説明してほしい。

重松教頭

英語でのスピーチやディベートを練習し、各種大会へ参加している。また、宇和島港にクルーズ船の来港が年間数回あり、生徒は、自らが考えた歓迎の企画を実施して喜ばれている。

鈴木主任調査員

プロフェッショナルとの交流会における講師はどのように選出しているか。毎年、大変ではないか。他校では業者任せにする場合が多いと思う。

重松教頭

講師の選出については、教員からの紹介や卒業生とのつながりを活用している。高校生活をどう過ごし、卒業後は夢をどう実現していったかなど、有意義な講話を拝聴できている。

#### ②本校SSH事業の特徴（説明：田中教諭）

本校SSH事業を一言で言えば、「リージョナルサイエンス（RS）」である。恵まれた豊かな自然を主題に課題研究が実践できる利点がある一方で、近隣に大学や研究施設が少ないことを克服する工夫が求められ、本事業を推進している。中間ヒアリングでは、地域の特性を生かした課題研究を行い、科学の発展に貢献する人材育成を目指す実践に高い評価を得ることができた。それとともに、今後、学校運営において本事業をさらに大きく位置付け、全教員で取り組んでいくこと、そして、より客観的な事業評価を行うことが大切であると求められた。平成25年度の本事業指定当初から全校体制で取り組んでいることは本校の特徴である。中間ヒアリングの評価を受けて、校務分掌においては、理数課からSSH推進課へ組織再編を行った。

#### ③カリキュラム開発（課題研究の取組概要）（説明：田中教諭）

主に課題研究の取組について説明する。理数科の教育課程及び学校設定教科「スーパーサイエンス（SS）」は資料のとおりである。

「RS I」では、昨年度までは4講座編成で課題研究に取り組んできたが、本年度からは3講座に再編した。情報講座の充実を図るとともに、出張講義の回数を減らした。昨年度までは、どの生徒も6回の出張講義を受けていたが、本年度は自分の所属する講座に関連する講義と、課題研究の進め方に関する講義の2つを受講させた。それにより、早い時期から課題研究に取り組むこと、特に先行研究の調査を充実させることができるようになった。課題研究テーマは、2/3以上が地域性を生かした課題研究になっている。

「RS II」については、本年度、「RS I」と同じ3講座に分けて実施している。特に理系生徒については、「RS I」で取り組んだ課題研究との系統性・継続性を重視し、「RS II」でさらに深く発展的な研究実践ができるように運用上の工夫を施した。そして、「RS II」でも早い時期から課題研究に取り組むことができるようになった。なお、出張講義は、課題研究で得られたデータに統計処理を施すことに焦点を当てて実施した。実験の再現性を重んじるとともに、データの信頼性について考察できるようにすることを出張講義のねらいに設定した。そして、地域の特色を生かした課題研究の割合は「RS I」よりも多くなっている。地域の研究施設等と連携を行いながら、大学や研究所などから指導を受けて課題研究を

実践する場合もある。

中間発表会と研究成果報告会においては、どの生徒もポスター発表またはステージ発表のいずれかを行うようしている。

科学系コンテスト等への参加及び応募、そして受賞の状況については、平成26年度に応募数及び受賞数は急増し、それ以降もその状態を維持している。

SSH事業の評価と捉えて用いるアンケート結果においては、その分析にt検定を行うなど、客観性や妥当性を高める工夫を施している。生徒は1年1学期には課題研究に対して高い期待感を持っていることが分かるとともに、年度末には有意性のある評価の下降が生じる。課題研究を通じて様々な困難を経験しながら、2年では少しずつ回復する方向に向かう。粘り強く取り組む姿勢が評価につながった。

課題研究の指導において、理科と数学を除く教科の教員がその班の担当者となる場合、アドバイスを与える役割で理科や数学の教員がTTとして配置されるようにした。

※ 「RSⅡ」課題研究に取り組む生徒の様子を収めた動画を映写した。その再生時間は約10分であり、各担当教員が簡潔に課題研究について説明を加えた。

「RS探究Ⅰ」において、生命倫理講座、科学英語講座、数学探究講座を実施している。

「RS探究Ⅱ」において、科学英語講座では課題研究を英語でアブストラクトにまとめ、英語でプレゼンテーション及び質疑応答を行う活動をしている。愛媛大学の外国人研究員の方の講義を受ける機会も設けている。

※ 英語プレゼンテーションの様子を収めた動画を映写した。その再生時間は約8分である。

#### 【質疑応答】

鈴木主任調査員

動画を見たことで生徒の取組の様子がよく分かった。日頃からの指導がよく行き届いている。課題研究のチーム数と教員一人当たりの担当班の数はどのくらいか。

若山教諭

理科と数学の教員は2、3班、多くて4、5班を担当している。その他の教科の教員は1、2班を担当している。例年、課題研究班の数は、「RSⅠ」で約30班、「RSⅡ」で約20班作られる。

富永教諭

「RSⅡ」の出張講義では、データの取扱いに焦点を絞った。確からしいことを証明するために、データをどう処理すればよいかを理解させるよう試みた。

若山教諭

「RSⅡ」の出張講義は、生徒だけでなく教員自身も大変勉強になる。

鈴木主任調査員

英語プレゼンテーションの動画を見て、生徒は英語をととても流暢に話すことができている。英語の授業だけであれほど上達するのか。

田中教諭

国際性育成事業の中で、また、「RS探究Ⅰ」「RS探究Ⅱ」で、英語のスピーキングやリスニングの技能を鍛える時間が多くとられている。英語の授業でもトレーニングする場面も多い。英語プレゼンテーションの授業は国際性育成事業の集大成であるともいえるものである。

鈴木主任調査員

学校全体での英語の取組には何か特徴的なものはあるか。

松田教諭

授業の中で即席の英語を使う機会は多く確保している。例えば、体育祭の後の授業では、その感想を1分間で話すペアワークなどを行った。

#### ④アクティブ・ラーニングについて（説明：若山教諭、田中教諭）

田中教諭

本校ではアクティブ・ラーニングの実践例は多くある中から、代表的な実践事例として生命倫理講座で

の活動を若山教諭が説明する。

若山教諭

S SH事業指定前から、医療倫理について学ぶ機会を設けており、課外活動として医療系進学希望者の生徒を対象に実践する教員がいた。S SH事業に指定され、「リージョナルサイエンス」というテーマでもあるので、環境倫理にも触れることも含めて、医療や科学研究における倫理的な問題について多面的に考えさせる講座を実施することにした。ほとんどの授業でプチディベートを実施する。立場が異なれば考え方は変わることから、ジレンマのようなものを抱かせようという意図があり、答えのないジレンマの中で生徒はどういう納得解を見出していくことができるかが大切と考えている。さらに、実際に医療現場に携わる方からの講義を聴いたり、医療現場の声を聴ける動画を視聴したりして、1学期の講座を締めくくる。

田中教諭

愛媛県教育委員会の指定により、本校はアクティブ・ラーニング推進拠点校としても実践している。本年度はその2年目であり、多くの授業の中でアクティブ・ラーニングの活動が実施されている。

野村校長

S SH事業の取組とアクティブ・ラーニング推進拠点校としての取組が互いに良い影響を及ぼし合うよう工夫していく。

#### ⑤地域連携（小学生理科講座、科学系部活動交流会）（説明：田中教諭、若山教諭）

田中教諭

宇和島自然科学教室と連携し、宇和島地域から理科好きの生徒を増やす目的で、小学生理科講座を実施している。また、近隣の中学生を集めて科学系部活動交流会も実施している。本校開催で中学生が来校して実施する形態と、本校生徒が中学校に出向いて実施する形態の両方を実践してきた。それぞれにメリットとデメリットがあることは確認している。今後は、出前講座と本校開催の併用で実施することが求められ、それぞれのメリットが際立つように運用上の工夫を行っていく。

若山教諭

5月にも宇和島自然科学教室と連携し、小学生対象にして、生物部が地域の里山で観察会を行った。課題研究の成果を地域の人々にフィードバックする活動を行った。

#### 【質疑応答】

鈴木主任調査員

宇和島自然科学教室の運営母体は何か。

若山教諭

主に小・中学校の理科教員が運営している。毎月、自然科学教室の活動などについて掲載する会報があるが、それを発行するのは、愛媛県総合科学博物館である。東予、中予、南予にそれぞれある自然科学教室があり、各団体からの執筆原稿を博物館職員が取りまとめている。

鈴木主任調査員

愛媛県総合科学博物館が起案したのか。

野村校長

その始まりは、それぞれの地域で教員が取り組んでいたものを、博物館がとりまとめたのではないだろうかと思う。

鈴木主任調査員

普段の授業でのアクティブ・ラーニングとはどんなものか。

田中教諭

S SH事業の活動では当然であるが、普段の授業でもほとんどの先生がアクティブ・ラーニングの形態を授業に取り入れている。

※ 本校ホームページの記事をプロジェクトで映し、アクティブ・ラーニングの活動事例を紹介した。

重松教頭

各教室にタイマーを設置し、ペアワークやグループワークは日頃から多く取り入れて、授業が展開されている。

野村校長

アクティブ・ラーニングは全国的に行われている。SSH事業で課題研究をしているからこそ、より質の高いアクティブ・ラーニングを行うことができる。

鈴木主任調査員

アクティブ・ラーニング推進拠点校は県内にいくつあるか。

野村校長

10校ほどある。拠点校である本校に周辺校7校から教員を集め、教員研修や公開授業の参観を行う。

鈴木主任調査員

それは高校で実施されることであるか。

野村校長

はい。小・中学校は含まれてない。

※ 課題研究の成果発表として、理数科3年生によるポスター発表を実施した。予め、日本語による発表2件（「ハザードマップ」と「アサギマダラ」の課題研究）と英語による発表1件（「カキ殻」の課題研究）を準備した。1つの発表及び質疑応答につき、約10分間を要した。発表後、鈴木主任調査員から質問を受け、生徒が応答する形式で進めた。

※ 施設設備の説明を、次の表の①～③の順で行った。備品設備の使い方やその使用頻度について説明した。野村校長、重松教頭、田中教諭で対応した。特に、SSH事業の支援で導入したタブレットと、県費で導入したWi-Fiルーターを、有効利用している点をアピールした。なお、表中の◎印は、詳しく説明した備品を、教員名は、その説明を行った担当教員を示す。

保管場所	SSH備品管理簿に掲載されている備品
①化学準備室	※備品一覧台帳 杉浦 ◎電気炉 重松 ・ニオイセンサmini 重松
②生物準備室	◎紫外可視分光度計 重松 ◎電気低温定温器 若山 ・フィールドスコープ 若山 ・画面コピープリンタ 若山
③物理・地学準備室	◎大判プリンタ 田中善 ・電子黒板機能付きプロジェクタ 田中善 ・ノートパソコン 田中善 ・静電高圧発生装置 田中善 ◎surface他 田中善 ◎パソコン4台 田中善 ◎spark、センサー外 田中善 ・カラーレーザープリンタ（各準備室） 田中善 ・大型ポータブルスクリーン（体育職員室） 田中善 ・ワイヤレスマイクロフォン外（体育職員室） 田中善 ・インバータ発電機 田中善 ・百葉箱フルセット 富永 ◎望遠鏡 富永

※ 本校ホームページの記事をプロジェクタに映し、本校SSHの活動内容を紹介した。本校ではホームページの更新が頻繁であることもアピールした。

## ⑥高大接続・高大連携（説明：田中教諭、井上教諭、富永教諭）

田中教諭

高大接続として、愛媛大学大学教育再生加速プログラム高大接続委員会が主催する「課題研究」評価ワーキンググループに本校からは田中善が参加している。県内SSH、SGHの学校から課題研究の主体责任者が集う。現在は「課題研究」ルーブリック評価の作成と検討の作業を行っている段階であり、近日、第1版が完成し、愛媛大学ホームページに公開される。それを各学校の実践においてそれを活用し、教員アンケートを実施して改善を加えていく。PDCAで改訂を加えていくことや、各校の生徒の実態に合うようカスタマイズすることは、継続的に行っていく。そのルーブリック評価には、課題研究に取り組んでいるときに使う「プロセス評価」と、課題研究の成果を発表するときに使う「課題発表評価」がある。さらに、それぞれのルーブリック評価には「簡易版」も存在する。

また、愛媛大学工学部「工学基礎科学実験講座」を実施している。大学1年生レベルの実験課題を10テーマ用意している。その中から生徒は2テーマを選び、大学教員の指導の下で2日間の実験に取り組む。その成果をまとめ、3日目にプレゼンテーションを行う。大学教員からの質問にしっかり応答しようと精一杯努力する生徒の姿がある。本年度の担当者である井上教諭が説明する。

井上教諭

生徒アンケートは極めて良好であった。生徒アンケートのうち、主要な質問項目について、具体的な数値を提示しながら説明した。普段の授業では質問しないような生徒が、他者の発表内容に対し、主体的に考え、積極的に質問する場面が多く見られた。担当者及び担任として引率し、生徒の変容を見て感じ取ることができた。貴重な学びの機会であると実感した。

田中教諭

関東科学体験研修のプログラムとして、東京大学では素粒子に関する特別講義「ニュートリノ」、理化学研究所での講義・施設見学、日本科学未来館での体験活動と成果発表、卒業生との交流会などを実施している。特別講義の講師も本校OBであり、そのほかにも東京大学在学や関東在住のOB・OGなどによるサポートもあって、本研修がより充実したものになっている。

富永教諭

例年、3月上旬に実施していた本研修を、本年度は1月中旬に実施するよう変更した。昨年度までのプログラムに加え、日本科学未来館で本校OGの宇都宮聖子氏によるAIについての講義を企画している。

### 【質疑応答】

野村校長

予め頂いていたメールでは、本視察で高大接続の説明が要求されていた。本日は、ルーブリック評価などについて説明したが、求められていた回答になっていたか。

鈴木主任調査員

高大接続と高大連携と何がどう違うのかは、どの学校も悩んでいる。接続改革の答申が出たが、大学入試が変わっていく。その大きな理由は、小・中学校でアクティブ・ラーニングが多く導入されてきた。大学の授業も変わってきた。高校だけは変わっていない。大学入試のペーパー入試がある限り、高校は変わらない。SSH事業の3番目の課題として、高大接続を挙げている。高校での学習が入試のためではなく、大学入学後の取組、卒業後の日本の科学を担う人材育成のために、3番目の柱として立ててきたのではないかと推測する。大学の名前ではなく、教授の研究で選ぶ。どう高校と大学を結ぶのかという見解が私個人の考えである。

## ⑦国際性育成事業（説明：田中教諭）

シンガポール・マレーシアを訪問し、海外研修を実施している。参加を希望する生徒は募集人数を超えるため、選抜して参加者を決定している。十分に事前学習を積んで本研修に臨むことが本校の特徴であり、課題研究を英語でポスター発表するなど、英語のスピーキングやリスニングの技能を鍛えて臨んでいる。本年度もマレーシアの連携校で課題研究のポスター発表を実施する。また、連携校の理科教員と本校の理科教員が連携して、協同授業を行い、本年度で4回目である。その準備を含めて大変さもあるが、教員研

修としても多くのことを学ぶことができ、非常に良い経験であると考えている。サイエンスディスカッションでは、ネイティブの英語は早く難しいが、生徒はよく食らいついている。本研修は、サイエンスを通して、英語で自らの考えをアウトプットすることに焦点を当てた有意義な研修であると考えている。

#### 【質疑応答】

鈴木主任調査員

協同授業に挑戦して4年目であるが、実際にどんな授業をしたのか。

窪地教諭

化学の時計反応の反応速度を計る実験を行った。連携校の生徒は、グラフを描く技能や計算能力が非常に高いという印象を受けた。圧倒される感じがあった。

若山教諭

本校の清川教諭が考案した方法で、DNAの抽出実験を行った。だ液を用いた実験であるから、自分のDNAが見ることができると、関心を高める実験になった。連携校は国立の高校であり、連携校の生徒は優秀で、本校生徒が圧倒されるほどの意欲や積極性がある。その姿勢をしっかり見習いたい。昨年度、予定にはなかったが、連携校の理科教員がサプライズで探究活動「バルーンカー」を用意しており、追加の協同授業を行った。

田中教諭

単振り子の実験を行った。赤道に近い国に行くのだからという思いで、重力加速度の大きさを計測した。また、振り子をいくつも自作して連携校に持ち込んだ。長さの異なる7つの振り子を並べて振らせ、おもりの動きで美しい波を作るという探究活動を行った。盛り込みすぎの授業内容という反省点があり、本年度は2年前のプランを改善してリベンジしたいという思いと、新たな教材に挑戦したいという思いがある。

野村校長

本校の海外研修では、訪問先を最小限に絞っている。協同授業などは、本校独自で特徴的なおもしろい企画であると思っている。今後、個人的な案として、現地の教科書と日本の教科書を使い、同じ内容も異なる方法で教わったり、異なる教材を使って学んだりするとよいと思う。また、国は違っても環境が同じであれば、植物の生態的・形態的・生理的な共通点も見出せると思う。そのような気付きを与えられる企画があつてよいと考える。

鈴木主任調査員

現地でも理科課題研究に進んで取り組んでいるところがある。他県のSSH校ではそのような取組が行われている。例えば、前もって両校に同じ話題を振っておき、レベルを上げておいてから、協同授業で議論するなど良いと思う。他校では、「さくらサイエンス」を利用して5か国から生徒を呼び、日本を合わせて6か国の生徒が6名でチームを組み、実験やアクティビティを行う例もある。「ホームセンターで材料を買ってもよい」「実験室の中の器具は使ってもよい」という条件で、1秒を正確に計るなどの実験装置を作るというものがあった。せっかく国際交流できる相手校があるのだから、さらに工夫することは良いことであると思う。

野村校長

事前学習と事後学習に本校はかなり時間をかけている。

若山教諭

サイエンスディスカッションでは「森林伐採」について討論した。事前学習として愛媛大学の教授を招へいして出張講義を実施した。現地でのサイエンスディスカッションでは、一人一国を担当し、各国の情勢などを調べ、各国の立場から森林伐採について議論した。よく調べていると賞賛もいただいた。帰国後、南予環境シンポジウムに参加し、学んだことを還元した。EDGs関連のイベントが今治市であり、それにも参加した。文化祭では「フェアトレード」をテーマに企画を起こした。国際性育成事業を通して学んだことがつながりを見せてきている。

#### ⑧2期申請に向けて（説明：重松教頭、田中教諭）

田中教諭

資料を配るが、2期申請に向けての素案として見ていただきたい。卒業生とのつながりを密にする取組が2期目に向けて大切になってくる。本事業の推進を進めるためには、卒業生から見た本校SSH事業についてアンケートの実施、卒業生の近況の把握（大学や大学院に進学した後、どのような分野を専攻しているか、SSH事業で経験したことがどう生かされているかなどの情報収集）、メンターとしての協力の可否（後輩のために、例えば、課題研究のアドバイザーとして協力が得られるか意志確認）などが必要となる。

※ 卒業生が出身中学校の生徒に向けて本校を紹介する動画を映写した。約5分間を要した。

鈴木主任調査員

資料の概要説明をお願いしたい。

重松教頭

まだまだ素案であるが、次の5年間を見据えて何が大事かを考えると、やはり「地域」が大切である。今まで以上に地域連携、SSH、SGH、SPHの3S高校はもちろん、行政を巻き込んで取り組み、地域に還元していく。課題研究に積極的に取り組んではいるが、大学から遠い立地条件を克服し、宇和島地域でないとできない研究ができれば、本校らしさが出てくると考える。田舎だからこそできることに特化していきたい。まだまだ詰めていかなければならないと考えている。

鈴木主任調査員

動画を見て話を聞くことができ、この5年間はかなり質の高い取組がなされていると感じた。本校は課題研究に取り組む生徒に指導者が寄り添い、生徒にどのような力をつけたいかしっかり考えて指導されていることがよく分かった。

<閉会行事>

校長挨拶（野村校長）

※ 鈴木主任調査員より、課題研究の指導に生かすよう、SSH生徒課題研究発表会の資料をいただく。

#### (5) 平成29年度 第2回宇和島東スーパーサイエンスハイスクール運営指導委員会

- 1 日時 平成29年11月20日（月）15：15～16：40
- 2 場所 宇和島東高等学校 会議室
- 3 議題 ①参観授業 学校設定科目「RSⅡ」 課題研究中間発表会  
②平成29年度研究開発の内容について  
③国際性育成事業（海外研修）について  
④関東科学体験研修について  
⑤その他  
⑥平成30年度SSH継続申請について
- 4 出席者 <愛媛大学> 佐野 栄 土屋 卓也 倉本 誠  
荒木 卓哉 井上 敏憲  
<農林水産研究所> 加美 豊 塩田 浩二  
<西条高等学校> 佐伯 幸治  
<松山南高等学校> 畑野 智司  
<宇和島南中等教育学校> 池田 浩  
<愛媛県教育委員会> 八木 康行  
<宇和島東高等学校> 野村 和弘 竹内 好明 重松 聖二  
SSH推進課の教員、理科及び数学の教員

#### 5 議事録

<開会行事>

佐野委員長挨拶

SSH事業に採択されて5年目の最終年度を迎えた。本日、課題研究中間発表会を拝見したが、生徒も

よく発表できており、先生方の指導力向上が伺えた。次のステップに向けて「地域性」を大事に事業発展させてもらいたい。

野村校長挨拶

感謝の意。佐野委員長の講評にもあったが、一昨日の高等学校総合文化祭において自然科学部門の発表会があった。物理、化学、生物、地学、全体の各優秀作品を見てみると、本校の受賞も含めて、本年度は全て違う学校が受賞した。県下において他の学校も課題研究に力を入れてきており、教員の指導力の一層の向上を図らなければならない。

2年生の課題研究は、SSH事業での取組の核である。昨年度、課題研究に取り組んだ経験を踏まえたものであるべきだが、進捗状況において苦労している班も見受けられる。本年度、また、SSH事業5年間の締めくくりとして取り組み、次期につなげていきたい。

#### ①課題研究中間発表会について

富永教諭

例年、代表班による口頭発表を実施していたが、本年度は全員が発表できるポスターセッションを行うこととした。3月の研究成果報告会に向けて、良い刺激になったと感じている。

土屋委員

数学分野の発表が多くうれしく思った。しっかりした発表であり、意欲も感じられ、3月の研究成果報告会が楽しみである。

倉本委員

実験回数が少ないと思う課題研究があった。「なぜ」という疑問に対して考え、研究の目標がしっかりしている班が多かった。研究により何を明らかにしたいのかというところにつなげていってほしい。宇和島東高校にある設備・機器について生徒はあまり知らない様子であった。光度計などの機器を積極的に利用していくべきである。

荒木委員

「リージョナルサイエンス」ということで、地域のトピックというところから始まり、どういうことに生かしていくかというアウトプットまで考えられている班が多かった。SSH事業指定から5年目ということもあり、課題研究の内容に広がりが出てきている。ただ、何を知りたいかということに向けて、実験の設定や客観的な数値の評価については気になるころがあった。例えば、災害時のごはんの研究については、災害時を想定して作られているが、実験では自分たちで食して結果としている。実験内容を知らない人に食べてもらうことで客観的なデータを得るのが良いのではないか。

井上委員

ローカルな内容を取り上げた課題研究であり、興味深い魅力的なものが多かった。再編成した講座の振り分けはどうなっているか気になった。

富永教諭

どの班がどの講座に所属するかは再検討が必要であると考えます。

加美委員

柑橘を取り扱った課題研究が二つもあってありがたい。1年前には課題研究のテーマを考える必要があると思う。課題研究に利用するミカンについては、事前に知らせてもらえば、提供が可能である。今後、課題研究の内容について見直し、残り3か月で発表できるよう仕上げしてほしい。

塩田委員

どの班も生徒が熱心に興味を持って取り組んでいるのがよく伝わった。限られた時間の中で大変ではあるが、実験方法をコントロールすると、比較や考察が行いやすくなる。

佐伯委員

1年生での経験に裏打ちされた2年生の課題研究ということで、質の高いものが多かった。西条高校でも1年目から取り組めるよう参考にしたい。

池田委員

分かりやすく説明してもらった。原理や実験方法を十分に理解して取り組んでほしい。

畑野副委員長

対照実験というものは、何をコントロールすればよいのかというところが、生徒には難しいようである。地域の社会問題に触れている研究も多いが、もう少しタイトルに地域性を加えるとよい。生徒は自信を持って発表できていたが、タイトルと研究内容の不一致が気になった。ポスターを見やすく、発表を聞きやすくするために、ダンボールをうまく活用した、工夫されたポスターの設置方法であった。

佐野委員長

ポスターの設置方法については、他の班への移動がしやすいところも良かった。ポスターの作り方には工夫が必要である。自らの課題研究で最も注目してほしいところや、何を理解させたいのかを明確に示す工夫があるとさらに良くなる。

田中教諭

講座の再編成を行って、3月の研究成果報告会に向けて改善していきたい。

佐野委員長

課題研究の指導に関わる教員が多いので、複数の教員で一つの班をサポートする形態を考えてはどうか。土屋委員

発表者が研究内容を理解しているというのは伝わってきたが、発表を聞いている人に分かってもらえるよう説明の仕方やポスターの作り方をより工夫してほしい。

## ②平成29年度研究開発の内容について

田中教諭

「RS I」では、3講座（環境理工、生命環境、総合科学）に再編成し、出張講義の回数を減らした。課題研究の指導には、文系の教員も含めて全教科の教員であたっている。文系の教員には、課題研究の指導に不安を感じる場合が多くあるので、文系の教員と理系の教員がTTを組んで指導している。また、本年度から1年生にも課題研究の中間発表会を始めた。

「RS II」では、科学実験入門として、統計処理を中心にした内容で、愛媛大学の教員に指導していただいた。

地域連携の推進として、「宇和島東SSH小学生対象理科講座」を実施した。小学生70名が参加し、第2学年の理数科及び普通科理系（科学系部活動）の生徒が指導役を務めた。高大連携事業における「工学基礎科学実験講座」には理数科2年生40名が参加し、3日間の体験的問題解決学習を行った。

佐野委員長

SSH主任調査員視察の様子はどうだったか。

野村校長

全校体制で取り組んできたことを高く評価された。課題研究について研究内容を理解し、しっかりと生徒のものになっており、どの教員も熱意を持って指導している様子が見て取れた。肯定的な意見を多くいただいた。

佐野委員長

おそらく、宇和島東高校の教員の意識が高く、その熱意が伝わったのだろうと思う。

## ③国際性育成事業（海外研修）について

田中教諭

野村校長と田中教諭の引率で、1月16日（火）から1月19日（金）の3泊4日で実施を計画している。現地に行き、科学を通して、どれだけ多くコミュニケーションを取るかが目的である。課題研究の発表、協同授業、サイエンスディスカッション等を行う。事前学習から事後学習までをしっかりと行い、海外研修を国際性育成事業の核に位置付ける。

佐野委員長

全て英語だと思うが、通訳はつくのか。

田中教諭

研修なので通訳は入らない。

佐野委員長

水問題についてディスカッションを行うそうであるが、専門家を招へいしてディスカッションを実施する予定はあるか。

田中教諭

現地では専門家は招へいしないが、事前学習で出張講義等を実施して臨む予定である。

#### ④関東科学体験研修について

富永教諭

訪問先を選定でき、研修内容について、詳細な調整を行っている。昨年度より実施を早め、1月19日（金）から1月21日（日）に実施する計画である。量子力学に関する事前学習も行う。

佐野委員長

生徒の反応はどうか。

富永教諭

班別研修等での訪問先を決めるアンケート調査の回答を見ても、生徒は研修内容に対するニーズをしっかり持っていることが分かった。

#### ⑤その他

田中教諭

社会共創コンテスト2017を始めとして、科学系コンテストに積極的に応募している。本年度、11月中旬までのデータであり、課題研究の発表会等への参加と課題研究の応募・出品の作品数が92、そのうち受賞作品数は20となっている。現在、結果待ちのものもある。また、研究成果報告会及び第3回運営指導委員会の開催は、3月13日（火）に予定している。

#### ⑥平成30年度SSH継続申請について

野村校長

平成30年度公募説明会にて申請の様式をもらってきた。継続申請に向けて、地域に目を向け、本校の生徒がより深い内容の課題研究に取り組めるよう実践型として取り組みたい。専門家や卒業生に助言いただきながら、専門家や卒業生で課題研究の指導に関わってもらえる方を増やしていきたい。また、高大連携や地域連携にも力を入れ、また、全校体制の更なる充実に向けて業務分担や体制作りを工夫していきたい。

佐野委員長

次期申請に向けて意見を反映させる最後のチャンスである。大学としてもできることはしていきたい。第一期のSSH事業指定では、1年目は、情報講座を商業科の教員が指導していた。それ以降は、数学・理科の教員が行ってきた。次年度からは商業科の教員にお願いしたいということであるそうだが、ICT教育のサポートとなる良い取組である。また、地域連携の観点から柑橘や水産に関する課題研究をしたいという生徒は今後も出てくるので、引き続いて運営指導委員の方々から助言等をお願いしたい。

塩田委員

宇和島水産高校や大学では夏休みなどに1週間程度研究する高校生もいるのか。

若山教諭

文部科学省は共同研究を期待していると思う。本来は、本校が課題研究の研究テーマを設定するべきであるけれど、科学系部活動であれば継続して研究することも容易であると思うので、みかん研究所や水産研究センターが取り組む研究の中で、高校生でも取り組めるようなものがあれば、ぜひ共同研究をさせてほしい。

佐野委員長

年度初めに、みかん研究所や水産研究センターが取り組む研究を紹介し、話し合いの場を設けるのはどうか。また、高大連携では、高校生の課題設定には大まかなものが多いので、情報交換できる場を設けるのもよい。

加美委員

良いと思う。その場合、対象生徒と遅くとも5月中旬までには機会を持ちたい。また、事前打合せが重要である。

佐野委員長

科学系部活動にはどれくらいの生徒が所属して、主にどのような活動をしているのか。

田中教諭

物理部は物理チャレンジや文化祭において活動しており、20名程度在籍している。

若山教諭

化学部と生物部については、どちらも10～15名程度在籍しており、兼部している生徒もいる。生物部では課題研究とともに毎週ミーティングを行っている。

富永教諭

地学部は女子が多く、天体観測などの活動をしており、2年生5～8名が在籍している。

佐野委員長

授業での活動と、部活動のように自発的な活動ではスタンスが異なる。小・中学校への還元は重要だが、高校生と小・中学生では活動できる時間帯が異なるので、教員の負担が大きくなるのではないかと。松山で実施している「青少年のための科学の祭典」では、小・

中高等学校の教員の協力がたくさんあり、5,000人ほどの来場者がある。宇和島でも同様なイベントを実施することも話題になったが、SSH事業とは別事業となる。大洲や八幡浜では、同様なイベントを教員と行政が協力しながら実施している。

<閉会行事>

佐野委員長

「えひめサイエンスリーダースキルアッププログラム」におけるサイエンスミーティングでも話題になったが、愛媛県の理数系の評価は高い。SSH指定校だけでなく、周辺の学校にも良い影響を与えているのではないかと。県内全体の理数の力が伸びていくことで、地域の発展につながっていけばよい。

野村校長

たくさんの議題があり、熱心にご審議いただきありがとうございました。平成30年度継続申請について、JSTや文部科学省が何を求めているか確認しておく必要がある。理数だけでなく全校体制で取り組むこと、課題研究の充実、主体的・共同的な学びの実施、地域連携、国際感覚の育成、科学系部活動の充実、科学系コンテストへの応募推進は外せない項目である。次期に向けて、評価の観点を踏まえた上で計画を立てて行く必要がある。12月に応募の締め切りとなるが、骨子ができあがったときに皆様にご意見をいただければありがたいです。本日は貴重なお時間、御意見をいただきありがとうございました。