

### 第3章 研究開発実施報告書

#### 3 我が国の科学技術の発展や安全に貢献できる人材の育成

##### (1) 研究開発の課題

###### ア 研究開発課題とねらい

研究者に学び、研究者として活動することで、我が国の科学技術の発展や安全に貢献できる人材を育成する。

天草は自然に恵まれた土地であり、九州大学や熊本大学、デンソーの研究施設があることや、御所浦白亜紀資料館が立地するなど、土地そのものが研究対象であるといえる。反面、最も近い大学(熊本大学)まで陸路で二時間以上かかる土地でもある。このような背景から、天草の生徒たちは、科学的な研究に適した土地に育ったにもかかわらず、研究者に出会い、学ぶ機会が極端に少ないため、その魅力に気づかないといった現状がある。この課題は、日本や世界を研究する際にもデメリットにつながると考える。また、天草を探究した成果を外部に向けて発信する機会も少なく、様々な視点でのディスカッションができないといったデメリットもある。

よって、研究者に学び、研究者として活動する場を多く設けることで、天草・日本・世界といった幅広い視野で研究を行う研究者としての素地を作り、我が国の科学技術の発展や安全に貢献できる人材を育成するためのカリキュラム開発を行うことをねらいとする。

###### イ 研究開発の目標

指定3年目の今年度は、以下の6点を目標とする。

1. 生徒にとって、より効果的な研究者に学ぶ機会の設定を行う。また、先端科学を学ぶ機会に特化した関西研修を実施する。
2. 大学での実習の機会等、高大接続の取組を課題研究に活かす。
3. 外部発表会や学会等による変容を調査する。
4. 地域に向けた研究成果の発信を行う。また、共同研究の可能性を探る。
5. 天草サイエンスアカデミー(小中学生を対象とした科学講座)を本格的に実施することで、地域に貢献する態度を育てる。
6. SSH マレーシア海外研修を充実させ、世界に飛躍する人材育成の基盤を作る。

###### ウ 研究開発の仮説

最先端の科学技術を研究者に学ぶことで、生徒が深い知識を獲得し、多様な視点を身に付けることができると考える。また、研究者としての社会貢献の在り方も同時に学べる。

外部発表会や学会で研究成果を研究者とし

て発表する。一方で、幅広い年齢層を対象とした地域向けの成果普及も同時に実施する。これらの取組を海外研修によって、世界視野での貢献活動にまで飛躍させることができるのではないかと考える。

###### エ 研究開発の内容及び実践

研究者に学び、研究者として活動する機会を下記のとおり企画し、実践を行った。

###### ■研究者に学ぶ

- ・第3回 SSH 特別記念講演会
- ・天高総合大学
- ・SSH 関西研修

###### □高大接続

- ・九州大学臨海実験所研修
- ・崇城大学科学実験実習

###### ■研究者として活動する

- ・つくばサイエンスエッジ 2019
- ・グローバル・リンク・シンガポール
- ・サイエンスインターハイ@SOJO
- ・九州大学アカデミックフェスティバル
- ・サイエンスアゴラ 2019
- ・ICAST 2019 Kumamoto
- ・熊本県スーパーハイスクール指定校合同研究発表会
- ・エコプロ 2019
- ・サイエンスキャッスル 2019 九州大会
- ・科学の甲子園

###### □地域との共創

- ・ASⅢ研究成果発表会
- ・SSH 研究成果発表会
- ・天草宝島起業塾
- ・地域との共同研究
- ・SSH×地域との協働事業(文部科学省指定)

###### □天草サイエンスアカデミー

###### ■海外研修

- ・SSH マレーシア海外研修

###### オ 研究開発の実践の結果概要

■SDGsに関する講演会を実施したことで持続可能性という観点から研究をとらえる班が増加した。関西研修は、データサイエンス等の先端科学を学ぶことに特化したプログラムとし、生徒の深い学びとなった。

■大学での実習成果を、各自の研究活動に活かす取り組みが増えた。実習前に、研究デザインのやりとりを行い、何を明らかにしたいのかを講師と共有することで、効果が高まる結果となった。

■多様な外部発表の機会を通して、他者のポスター発表や口頭発表が、各班の研究の参

考となることがわかった。また、他校の研究を聞き、共同研究を提案する班も出てきた。

■地域に向けた研究成果報告を行った。また、地域が実施する講座に参加し、学びながら成果発表を行った。天草イルカラボとの共同研究を継続した。

■天草サイエンスアカデミーを長期休業中に2回開催し、地域の小中学生及び保護者からの需要が高いことが分かった。また、実施者

の主体的な活動に対する意識向上等、効果があることがわかった。

■SSH マレーシア海外研修を実施することで、研修参加者全員が、英語による口頭発表が効果的であったと答え、世界に貢献する研究活動を行いたいという意識の向上が見られた。確実に、世界に飛躍する人材に必要な学びの機会となった。

## (2) 研究開発の経緯

※高大接続は“研究者に学ぶ”、天草サイエンスアカデミーは“研究者として活動する”に分類する。地域との共創や、海外研修はどちらの側面も併せ持つ。

日付	研究者に学ぶ	研究者として活動する
H29. 2月		SSH 研究成果発表会(第2年次)
3月		つくば Science Egde 2019
H30. 4-6月	天草学連続講義	
7月	九州大学臨海実験所研修 天草宝島起業塾	ASⅢ研究成果発表会 サイエンスインターハイ@SOJO グローバル・リンク・シンガポール 第3回天草サイエンスアカデミー
8月	天高総合大学 SSH 関西研修	
9月		
10月		九州大学アカデミックフェスティバル
11月	第3回 SSH 特別講演会	サイエンスアゴラ 2019 ICAST 2019 Kumamoto
12月		科学の甲子園 熊本県スーパーハイスクール発表会 (KSH) エコプロ 2019 サイエンスキャッスル 2019 九州大会 第4回天草サイエンスアカデミー
1月	SSH マレーシア海外研修	SSH マレーシア海外研修
2月	崇城大学科学実験実習	SSH 研究成果発表会(第3年次)
3月		つくば Science Egde 2020

### (3) 研究開発の内容

#### ア. 研究者に学ぶ

##### <仮説>①②③④⑤⑥

- ①最先端の科学技術に触れることで、生徒と教員の意識が変わり、自分の可能性に気づきチャレンジ精神が高まり自信も生まれる。
- ②地域の自然環境を生かした研究を深めることで、多角的なものの見方が養われ、「グローバル」な視点を持ったスケールの大きな「グローバル」な人材が育成できる。熊本県の創造的復興を担う人材としても成長する。

##### <研究内容・方法>

###### 1) 概要

都市部から離れた天草では、最先端の学問・研究に触れる機会が少ない。そこで、研究活動を行っておられる大学や研究所等の研究者に学ぶ機会を設定する必要があると考えた。

また、最先端の大学や研究所、企業を訪問することで、科学的な視点を学び、世界視野で活躍する態度を育てることを目的とし、2年ASクラスを対象とした関西研修を再構築し実施する。

###### 2) 目標

次に掲げる項目を目標とし、研究者に学ぶ取組を実施する。

- 1. SDGsについて理解を深めるための特別講演会を実施する。
- 2. 課題研究に活かすことのできる内容で講師を選定する。
- 3. AS IIの研究に役立つ関西研修内容を構築する。  
なお、3は生徒のアンケート調査より検証を行う。

###### 3) 内容

##### i) 第3回 SSH 特別講演会

期 日 令和元年11月19日(火)  
講 師 吉田 郁夫 氏 (清水建設株式会社)  
演 題 SDGsと海洋未来都市  
受講者 天草高校全校生徒及び職員

##### [まとめ]

清水建設はSDGsの取り組みと普及に努め、多くの活動をされている。本講演では、SDGsの基礎理念や、実際に取り組まれている活動を学んだ。また、実際に研究が進められている海洋都市の概念や理論を紹介され、多岐にわたる分野での研究を聞くことができた。



##### ii) 天高総合大学

期 日 令和元年8月23日(金)

受講者 1・2年生 458人

	学問	所属	テーマ
1	歴史学	熊本大学文学部	1回目：動物から見る西洋史
			2回目：ベースボールとアメリカ社会
2	外国語学	熊本学園大学	出川イングリッシュはヤバイ!
3	行政学	熊本県立大学	行政学入門 ～公務員に求められる能力について～
4	財政学	下関市立大学	公的年金の考え方
5	心理学	九州ルーテル学院大学	ひとはなぜ泣くの
6	教育学	熊本大学	ストレスマネジメント教育： こころとからだをリラックス
7	理学療法学	熊本保健科学大学	スポーツと理学療法
8	看護学	宮崎大学	超高齢社会における健康の課題と地域看護活動
9	知能工学	九州工業大学	技術者ってかっこよくって、わるくない —アニメや映画にみる技術者の姿—
10	工学(ナノイソ)	崇城大学工学部	ペットボトルでナノさいえんす!
11	理学	熊本大学理学部	シンクロtron光の発生とその利用
12	農学	鹿児島大学	地球温暖化と砂漠化に挑む作物学
13	水産学	長崎大学	魚介類アレルギーの原因を探る!

##### [まとめ]

多岐にわたる講義を自分で選択して受講できることで、本校生にとって有意義な機会となった。さらに、専門的な学問に対する興味関心が高まるとともに、先端技術に対する意識も向上したと考えられる。

##### iii) SSH 関西研修

期 日 令和元年8月26日～28日

参加者 2年ASクラス 41名

##### 1日目

- ・企業研修

ダイキン工業、大陽日酸、塩野香料

##### 2日目

- ・大阪大学数理データ科学教育研究センター
- ・大阪大学院生との談話
- ・大阪市立大学人工光合成研究センター

3 日目

- ・理化学研究所生命機能科学研究センター

■大阪府にある 3 社を 3 班に分かれて訪問した。科学技術をどのように活用し、貢献しているのかを学んだ。また、それぞれの企業で、海外事業所のメリットや運営の難しさを教えていただいた。

■大阪大学の高野特任教授に、データサイエンスの基礎講義を受けた。昨年度の課題であったデータ処理について、データをどのように分析し活用するかを学んだ。また、本校の卒業生である大阪大学大学院生の野下創史くんに、現在の研究内容や、学生生活などについて教えて頂いた。大阪市立大学では、天尾センター所長に人工光合成や循環型エネルギーについての講義を受けた。現在の二酸化炭素量をこれ以上減らすことは難しいので放出された二酸化炭素を回収しエネルギーに変換する循環型エネルギーモデルの仕組みについて学んだ。

■理研のミッションやビジョンを教えて頂き、展示室や実験室で実際のものに触れた。透明マウスなどの研究成果を学んだ。



大陽日酸での液体窒素実験



大阪大学での講義



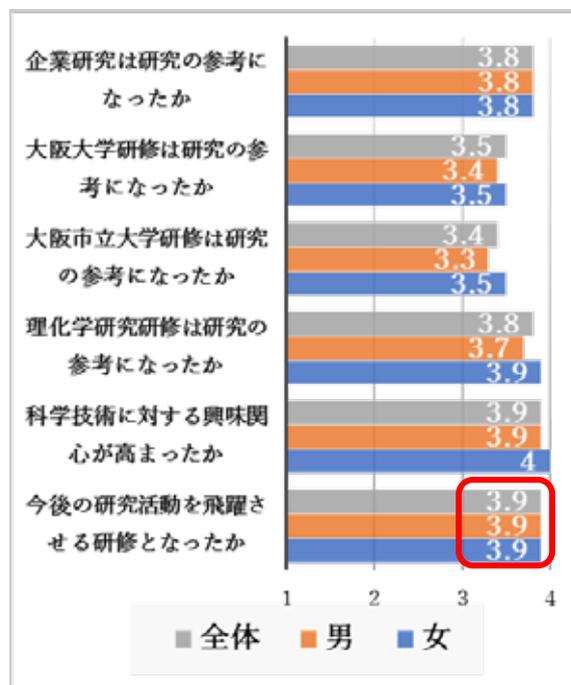
理化学研究所での研修

[まとめ]

全てのプログラムにおいて、生徒からの質問が絶える事がなかった。自身の研究にどのように役立てられるのかといった視点での質問が多くあった。このことから、SSH 関西研修内容が本校の SSH 事業の目的に沿っており、相乗効果が期待できるといえる。

<検証>

□ 関西研修事後アンケート結果より、大学の研究設備や、企業の科学技術を社会貢献に活かす取組、研究所の使命等、天草では学べない最先端の技術や知識に触れることが、生徒の研究を深化させるために有効であるということがグラフから読み取れる。



関西研修事後アンケート結果

特に、理化学研究所(BDR)での研修の評価が高くなっている。AS IIでメダカやウミホタル等、生物を扱う研究が多いことが起因

していると考えられる。また、セントラルドグマ等の専門用語に関する事前学習が義務付けられていたことや、最終日であったため、前2日間でのどのように学ぶと効果的であるかを体験していたことが重なったのではないかと考える。

## イ. 高大接続

### ＜仮説＞①②③④⑤⑥

- ①最先端の科学技術に触れることで、生徒と教員の意識が変わり、自分の可能性に気づきチャレンジ精神が高まり自信も生まれる。
- ⑥研究を推進するための基礎学力を確かなものとし、自学力を高めることでより高度な研究に取り組むことができる。

### ＜研究内容・方法＞

#### 1) 概要

科学的な研究の手法を学ぶ目的と、大学の研究を先取りすることを課題研究に活かすといった視点が不足していることが挙げられた。

今年度はその反省を踏まえたうえで、以下のような取り組みを実施した。

□九州大学臨海実験所研修における生徒の変容調査を継続した。

□AS IIの石けん班と天草陶石班が必要とする成分分析を行う科学実験実習を崇城大学で行った。

#### 2) 目標

昨年度の反省及び新規実施の目的を踏まえ、次の2点を目標とし、高大接続に関する取組を実施する。

1. 大学レベルの研究に触れることで、生徒の科学的なものの見方等を向上できるかを再検証する。
2. 大学で得た分析結果を、課題研究の根拠として活用する。

なお、上記1は生徒のアンケート調査より検証を行い、2は研究の進捗状況及び発表内容から検証を行う。

#### 3) 内容

##### (i)九州大学臨海実験所研修

期 日 7月22日(月)23日(火)  
場 所 九州大学理学部附属天草臨海実験所(天草郡苓北町富岡)  
参加者 次年度ASクラス希望者  
1年生23名  
講 師 新垣 誠司 助教  
TA4名

#### 1日目

- ・プランクトンの採取及び観察
- ・潮間帯生物に関する講義
- ・潮間帯生物の採取
- ・潮間帯生物の種の同定及び定量調査

#### 2日目

- ・データ分析作業

■植物性と動物性のプランクトンを採取し、スケッチを行いながら、プランクトンの持つ複雑な構造を学んだ。

■実際に、高潮位と中潮位に生息する潮間帯生物をピンセットで採取した。採取の際には、コドラート(50×50cmの鉄製の枠)を用い、5人グループで協働しながら行った。

■海で採取した貝やカニなどを形や色、肌触りなどの特徴で分け、名称を図鑑で調べながら同定した。

■高潮位と中潮位ごとの生物個体数を表やグラフにまとめ、傾向などを分析する作業を行った。相対優先度曲線の書き方や類似度の計算の仕方を学んだ。

#### [まとめ]

実際に試料を採取し、スケッチや同定作業を行うことで、研究活動が地道な作業の積み重ねであること体感した。また、昨年度までと違い、講師の都合の関係で、英語による講義が実施できなかった。その代わりに、臨海実験所に来られている外国人研究者の方がTAとして加わることで、より実践的な英語を活用する機会となった。天候の影響を大きく受ける実習であるが、事前に打ち合わせをする中で、延期の場合の対応等まで計画することができた。



実習の様子

(ii) 崇城大学科学実験実習

期 日 令和2年2月3日(月)  
場 所 崇城大学工学部ナノサイエンス学科  
参加者 2年ASクラス5名  
講 師 西田准教授、井野川准教授

石けん班

- ・ヒノキの灰汁に含まれるカリウムイオンの含有量をイオンクロマトグラフィーによって検出した。

天草陶石班

- ・天草陶石に含まれる鉄分量を、走査型電子顕微鏡を用いて検出した。

[まとめ]

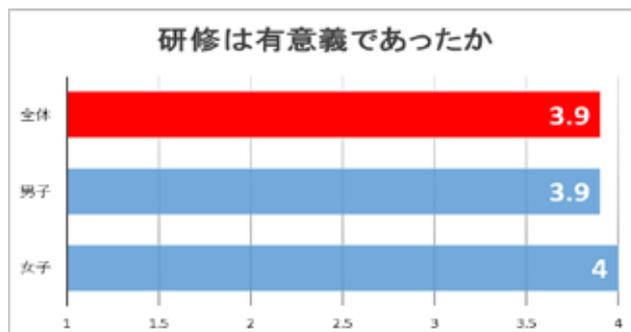
この実習を実施するにあたり、担当講師との研究デザインのやり取りを数回行った。その中で、どのような研究をしており、今回の実習で何を明らかにしたいかということをも明確化していった。また、イオンクロマトグラフィーの仕組みや、走査型電子顕微鏡の仕組みまで学ぶことができたため、大学レベルの研究に触れる機会となった。



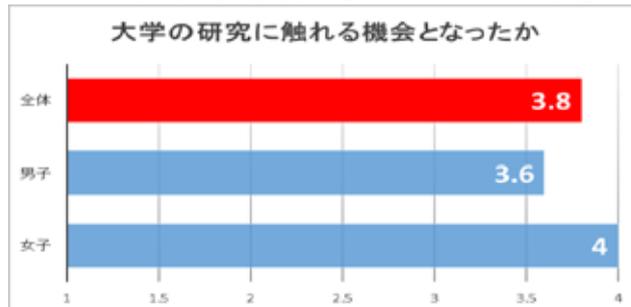
実習の様子

<検証>

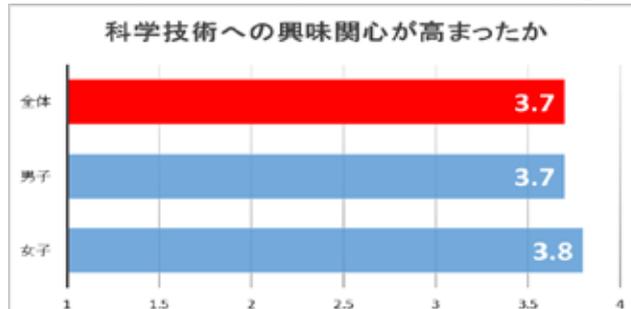
□九州大学臨海実験所研修アンケート結果①  
②③④より、全般的に高評価であったことがわかる。昨年度に引き続き、女子生徒の評価が高くなる結果となった。これは、TAに女性研究者の方が2名(1名は外国人研究者)おられ、丁寧にわかりやすくサポートしていただいたためであると考え。



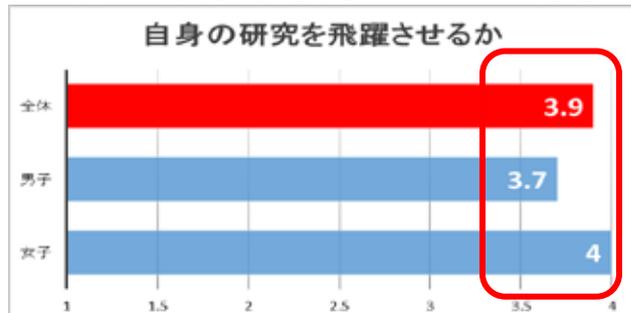
九州大学臨海実験所研修アンケート結果①



九州大学臨海実験所研修アンケート結果②



九州大学臨海実験所研修アンケート結果③



□崇城大学科学実験実習の結果は、数日後に実施したASⅡプレゼンテーション予選会の発表に盛り込まれていた。これは、あくまで研究活動は自分たちで考えながら行い、その研究成果の根拠となるデータとして、今回の分析結果を利用するといったスタンスであったためであると考え。

## ウ. 研究者として活動する

### <仮説> 1②3④5 6

- ②地域の自然環境を生かした研究を深めることで、多角的なものの見方が養われ、「グローバル」な視点を持ったスケールの大きな「グローバル」な人材が育成できる。本県の創造的復興を担う人材としても成長する。
- ④地域と一体となった研究を深めることによって地域における探究心が増し、学力向上にもつながる。

### <研究内容・方法>

#### 1) 概要

発表会や学会、科学系コンテストに主体的に参加することで、研究者として活動する。

#### 2) 目標

上記概要を踏まえ、次の3点を目標とし、研究者として活動する取組を実施する。

1. サイエンスインターハイ@SOJO、九州大学アカデミックフェスティバル、熊本県スーパーハイスクール指定校合同研究発表会をASⅡの発表の場とし研究内容の改善を図る。
2. 発表会や学会で、英語発表部門がある際には、積極的に参加するよう促す。
3. 科学の甲子園に向けた事前指導を行い、「主体的な参加」「協力して考察する」といった2点に関する変容調査をする。

#### 3) 内容

##### (i) つくばサイエンスエッジ 2019

日時 平成 31 年 3 月 22・23 日  
会場 つくば国際会議場  
参加者 科学部海水準班

##### [まとめ]

2 回目の参加である。書類選考にて、口頭発表 8 校に選出され、**探究指向賞**を受賞した。これにより、**グローバル・リンク・シンガポールの口頭発表代表権**を獲得した。



##### (ii) グローバル・リンク・シンガポール

日時 令和元年 7 月 27 日  
会場 南陽工科大学 (シンガポール)  
参加者 科学部海水準班

##### [まとめ]

日本代表として口頭発表を行った。英語で研究成果を伝え、質疑もこなした。海面上昇が問題となっているツバル共和国の話題にも触れ、環境問題が国際的な問題であり、本校の高校生でも行える研究活動を全世界で実施できないかという内容を伝えることができた。この大会には、海水準変動の研究を継続する 2 年生や 1 年生もポスター発表で参加した。



##### (iii) サイエンスインターハイ@SOJO

期日 令和元年 7 月 28 日(日)  
会場 崇城大学  
参加者 科学部、2,3 年 AS クラス

ポスター発表部門に ASⅡ から 11 班、ASⅢ から 9 班、科学部から 4 班参加した。ASⅢ の赤潮班がコンペティション部門に選出された。

##### [まとめ]

主に九州各地の高校生研究者が集まる発表会である。科学部の赤潮班が事前のエントリー審査を通過し、コンペティション部門に選出されたが、本番での賞獲得とはいかなかった。4 月から実施している ASⅡ の研究方針が正しいのかを、他校生や大学の先生方から見ていただき、助言をいただく機会となった。

##### (iv) 九州大学アカデミックフェスティバル

期日 令和元年 10 月 19 日(土)  
会場 九州大学伊都キャンパス  
参加者 科学部、2 年 AS クラス

午前中の基調講演後、ポスター発表に AS II から 12 班、科学部から 4 班参加した。表彰式で受賞者による口頭発表時に科学部が共同研究を依頼する場面があった。

[まとめ]

発表に対する積極性や、視覚資料を効果的に見せたり、身振りで分かりやすく説明する様子が見られた。しかし、他校に比べて実験や結果のデータが少なく、研究内容の深さについて学ぶべきことが多くあり、今後の研究を見直す機会にもなったといえる。

#### (v) サイエンスアゴラ 2019

日 時 令和元年 11 月 15・16 日  
会 場 テレコムセンタービル  
参加者 科学部海水準班

[まとめ]

科学技術振興機構主催の STI for SDGs アワード次世代賞表彰式も同時に行われた。ブース発表を行い、海水準の研究成果を来場者に伝えることができた。



来場者への発表の様子

#### (vi) ICAST2019Kumamoto

期 日 令和元年 11 月 29 日(金)  
会 場 熊本大学  
参加者 科学部、2 年 AS クラス有志

[まとめ]

科学部海水準班が英語で発表を行った。海外の学生の研究発表を聞き、ディスカッションできる貴重な機会であった。

#### (vii) 熊本県スーパーハイスクール指定校合同研究発表会

期 日 令和元年 12 月 1 日(日)  
会 場 崇城大学  
参加者 科学部、2 年 AS クラス、  
1 年生有志

ポスター発表に AS II から 12 班、AS I から 1 班、科学部から 4 班参加した。AS II のトレハロース班は英語での発表にも挑戦した。

[まとめ]

班員がそれぞれ違う聴衆の方に説明を行うなど、主体的に発表できた。その中で聴衆の対象が異なれば発表内容も異なってくると生徒たちから気づきがあり、聴衆の反応を見ながら発表する必要性を感じた。英語で発表したトレハロース班は質疑応答時の英語が聞き取れず紙に書いてもらいながら対応していた。英語での発表機会が初めてであったが、英語の聞き取りが課題である。



英語での発表

#### (viii) エコプロ 2019

日 時 令和元年 12 月 7 日  
会 場 東京ビッグサイト  
参加者 科学部海水準班

[まとめ]

JST ブースにおいて、研究成果の水平展開を目的とし、発表を行った。環境問題に関心の高い方々に対し、共同研究を呼びかけた。また、子どもたちが来場している姿を見て、天草島民が同じような環境を考える場を提供できないか考えるきっかけとなった。



ブース発表の様子

### (ix)サイエンスキャッスル 2019 九州大会

日 時 令和元年 12 月 8 日(日)

会 場 第二高等学校体育館

参加者 ASⅡ4 班

ASⅡのマイクロプラスチック班、イルカ班、石けん班、納豆菌班が参加した。午前中にポスター発表、午後に口頭発表、講演会が行われた。講評では自分の研究を好きになることが大切で誰にも負けないくらい自分の研究を自信を持って発表してほしいとあった。

#### [まとめ]

納豆菌班がポスター審査に選出され、ポスター部門で優秀賞を受賞した。また、イルカ班がリバネスのイルカの研究者とつながり、1月にオンライン面談を実施し研究の幅が広がった。



発表の様子

□サイエンスインターハイ@SOJO を研究方針が正しい方向かどうかを確かめる目的、九州大学アカデミックフェスティバル及び熊本県スーパーハイスクール指定校合同研究発表会を研究成果を出す目的というように、目的を分けて参加することが有意義であるとわかった。

### (x) 科学の甲子園

期 日 令和元年 12 月 1 日(日)

会 場 崇城大学

出場者 1 年生 1 名 (男子 1 名)

2 年生 7 名 (男子 3 名、女子 4 名)

計 8 名

※希望者を募り、SSH 研究部及び学年で決定

#### ■過去問演習

11 月 1 日に参加生徒の招集を行い、問題の出題形式や筆記と実技があることを伝

え、全国大会の過去問を 2 回配布し、翌週から昼休みに分野ごと(物理・化学・生物・地学・数学・情報)の演習を行った。各回で科目ごとの課題を出した。昨年度の過去問を解き終わった時点で、生徒の希望調査を行い、大まかな科目の割り振りを行った。11 月末に学期末の考査が実施されたため、考査までの期間で演習問題に取り組み、計 8 回分の演習を行った。それぞれの科目の問題は、未履修事項の内容が多く、協力して課題に取り組む姿が見られた。

#### ■実験実習

11 月 30 日には物理教室を使用し、事前公開が行われた実験内容についての検討を行った。物理分野からピンポイント着地に必要な落下体(ターゲットマーカと探査機)の作成・競技を行った。互いに意見を出し合い、作成・実験を繰り返し最適な形の検討を行った。

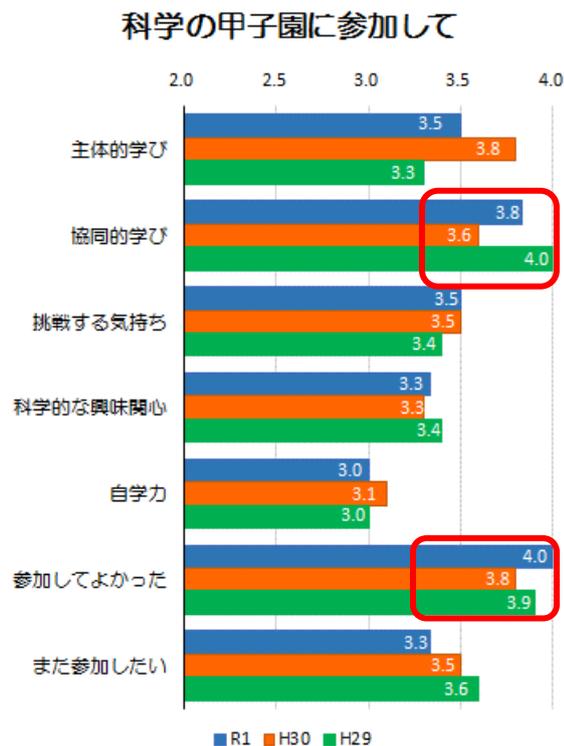
■当日は、60 分の筆記試験(物理・化学・生物・地学・数学・情報)と 30 分の落下体作成時間の後に実際に落下させる実技競技が行われた。筆記試験では物理分野のように比熱などの履修済みの内容もあれば、化学分野は未履修の有機化学からの出題など科目ごとに差が見られた。実技競技は、落下実験を行う前に各校が作成した落下体を提示した。実験はポイントマーカの落下速度、探査機との着地点の誤差などの結果がリアルタイムで表示された。

#### [まとめ]

結果として、全国大会出場とはならなかった。上位に入賞した高校と本校の結果では、筆記試験の得点率で大きく離されてしまったことが要因であった。本校の教育課程において、科学の甲子園までに、授業で専門の教科書の内容をすべて学習するのは不可能であり、各個人もしくは特別講座等で演習時間を確保する必要がある。また、本校がこの状況を打開し、科学の甲子園全国大会を目指すには、4 月当初より科学の甲子園の存在を周知する必要があること、理数科目に興味のある生徒への声掛けを行うことの必要性を感じる。

## <検証>

□科学の甲子園参加生徒たちは、協働的な力や新しいことに挑戦する意欲が向上したと回答している。また今年度の参加生徒は、特に参加したことに意義を感じており、協力して課題に取り組むことや自分の知識や思考力を向上させる機会になったと考える生徒が多く、昨年度から大きく変容した部分といえる。



H29・H30・R1 科学の甲子園アンケート結果

## エ. 地域との共創

### <仮説> 1②3④5 6

②地域の自然環境を生かした研究を深めることで、多角的なもの見方が養われ、「グローバル」な視点を持ったスケールの大きな「グローバル」な人材が育成できる。本県の創造的復興を担う人材としても成長する。

④地域と一体となった研究を深めることによって地域における探究心が増し、学力向上にもつながる。

### <研究内容・方法>

#### 1) 概要

昨年度実施した地域への成果報告を今年度も実施する。また、地域の企業や研究施設等との共同研究や、近隣校との共同実施事業を開拓し、地域との共創に向けた取組の充実を図る。

#### □地域に向けた研究成果発表会の開催

SSH 研究成果発表会及び ASⅢ研究成果発表会を天草市民センター等で実施し、その様子を地元ケーブルテレビの番組として放送する。

#### □地域との共同研究

天草イルカラボや地元企業との共同研究の可能性や方向性等を探る。

#### □近隣高校との合同実施事業の開拓

天草拓心高校と上天草高校(両校ともに文部科学省地域との協働事業指定校)と合同で実施する事業の開拓を行う。

#### 2) 目標

次の3点を目標とし、地域との共創の取組を実施する。

1. 地域に向けた研究成果発表会を実施し、広く広報する。
2. 探究活動を促進させる地域の活動に参加する。
3. 共同研究の可能性を広げる。
4. 近隣校と合同の事業実施を行うことで、他校への研究成果の普及を狙う。

#### 3) 内容

##### (i) 地域に向けた研究発表会の実施

###### ■ SSH 研究成果発表会

日時 平成31年2月27日(水)

会場 天草市民センター

参加者 天草高校1・2年生、天草高校職員、運営指導委員、管理機関(熊本県教育委員会)、SSH指定校関係者、大学・研究機関、高等学校関係者、小中学校関係者、保護者

- ・SSH研究主任からの概要説明の後、1年生ASⅠ5班とASⅡ5班、科学部1班が代表口頭発表を行い、他の班はポスター発表を行った。
- ・企画はSSH研究部が行い、2年ASクラス生徒が実行委員を務めた。その実行委員が主導し、司会進行及び受付・誘導等の運営を生徒で実施した。
- ・地域への普及に関しては、天草ケーブルネットワーク株式会社と連携し、約2時間の番組を作成し、平成31年4月に合計9回の地域に向けた放送を行った。

###### ■ ASⅢ研究成果発表会

日時 令和元年7月19日(金)

会場 天草市民センター  
参加者 天草高校全校生徒、天草高校職員、  
運営指導委員、管理機関(熊本県教育委員会)、SSH 指定校関係者、大学・研究機関、高等学校関係者、小中学校関係者、保護者

- ・SSH 研究主任からの概要説明の後、ASⅢ5 班、科学部 1 班が代表口頭発表を行い、ASⅢの他の班はポスター発表を行った。ASⅡの生徒も、研究の初期段階ではあるが、ポスター発表を行った。
- ・3年AS クラス生徒が企画・運営を務めた。実行委員が主導し、司会進行及び受付・誘導等の運営を生徒で実施した。



会場の様子

#### [まとめ]

昨年度実施した SSH 研究成果発表会よりも、研究内容及び発表の力が向上した。運営指導委員や来場者による専門的な質問に関しても、班員で協力しながら適切な答えを応答できた。

また、今年度初めて実施した ASⅢ研究成果発表会を3年AS クラスの生徒の最終発表の場と位置付け、地域に向けた研究成果報告といった目的で実施した。スライドを工夫したり、丁寧な説明を心がけるなどし、聞き手にとって分かりやすい発表を意識できていた。質問も全て本校生の中から出てきており、質問力も高まってきたといえる。

#### (ii) 天草宝島起業塾

期 日 令和元年7月から8月のうち6日  
場 所 天草市文化交流会館  
国際交流会館ポルト他  
参加者 ASⅠ1班、3年生1班、2年生2班、  
天草拓心高校2班、牛深高校1班、  
天草高校倉岳校1班  
主 催 天草市役所  
講 師 若林靖永教授

(京都大学経営大学院)  
尾崎真哉所長(日本政策金融公庫)  
審査員 中村五木市長(天草市長)  
若林靖永教授  
(京都大学経営大学院)  
尾崎真哉所長(日本政策金融公庫)  
内山隆センター長(Ama-biz)

---

#### 1・2 日目

- ・SDGs 等の最新ビジネスに関する講義
- ・ビジネステーマを設定
- ・価値提案シート作成
- ・ビジネスモデルキャンバス作成

---

#### 3・4 日目

- ・収益の計算方法
- ・プレゼンテーション実習
- ・フィールドワーク調査

---

#### 5・6 日目

- ・ビジネスプラン中間発表
  - ・最終プレゼンテーション審査
- 

■フィールドワークでは、それぞれの班のプランに沿い、地元農家や水産業者へのインタビューを行い、プランに対するヒントを頂いた。

■天草市長、京都大学教授、日本政策金融公庫担当者、Ama-biz センター長の審査のもとに最終プレゼンテーションを実施した。

■起業塾で作成したビジネスプランを、第7回高校生ビジネスグランプリに出品した。

#### [まとめ]

最終プレゼンテーション審査の結果は、2年生の「あおさ石けん」が最優秀賞を獲得した。起業塾後も地域の商店街や、起業家が集まるイベントでの研究発表を行い、熊本県機能セミナー等で助言をいただいた。その結果として、第7回高校生ビジネスグランプリベスト100に選出された。現在も、廃棄されるあおさと、商品化されるあおさの成分分析を、九州大学農学部と連携しながら行っている。

ASⅠの起業班は、6日間で発表まで行うため、研究がより進むという結果となる。



京都大学からの助言



九州大学との協力体制

### (iii) 地域との共同研究

#### ■天草イルカラボとの共同研究

昨年度に引き続き、ASⅡ・Ⅲのイルカ班が、天草イルカラボの高崎ひろみ氏と共同研究を実施した。クルーズ船からのドローン撮影に挑戦し、無事にイルカの行動を録画できた。また、イルカの生態についての講義や、研究に対する助言を頂いている。

#### ■ジャパンシステム株式会社からの助言

科学部地震班が、地震の震源を3Dマップに落とし込む際に、必要となるプログラム操作技術を助言・指導して頂いた。その他にも、システムエンジニアの方に助言を頂ける体制を整えた。

#### [まとめ]

天草の海に生息するミナミハンドウイルカの個体識別を行うといった目的は、本校とイルカラボの共通目標である。イルカ一頭一頭のもつヒレの形が固有のものであり、個体識別に役立つ事ができるため、海上から空撮することにより、明らかにしたいと研究を進めている。しかし、イルカウォッチングが行われている際のイルカの撮影には成功しているが、そうでないときの撮影が未だにできていない。海上であれば、3km程度先までフライトできることがわかって

いるので、短時間(15分以内)で効果的な撮影法を開発したいと考える。



ジャパンシステムの助言

### (iv) SSH×地域との協働(文部科学省指定)

#### ■SSH×地域との協働事業担当者会

9月20日に、天草拓心高校及び上天草高校の地域との協働事業を運営されている担当者との担当者会を実施した。天草拓心高校及び上天草高校は、今年度から始まった文部科学省「地域との協働事業」に採択され、研究活動を行っておられる。各校の事業内容を説明した後、協力して行う事業を精選した。

#### ■ポスターセッションの合同開催

10月15日に、天草拓心高校及び上天草高校の生徒が、本校のポスターセッションに参加した。本校のポスター発表の評価等を行いながら、ポスターの作り方や発表の仕方を学ぶ機会を提供できた。

#### ■プレゼンテーション講演会の合同実施

12月3日に、上天草高校の生徒が、本校のプレゼンテーション講演会に参加した。上天草高校で実施されるプレゼンテーション発表の一つの方向性を示せた。



ポスターセッション合同実施

#### <検証>

都市部から離れた本校にとって、地域との共創は必須事業である。また、今年度、近

隣校との合同事業実施を行う中で、探究活動の仕方等、本校が近隣校に対して成果を普及することの重要性がわかった。今後も、研究の深化に向けて助言を頂くことや、研究成果の普及及び水平展開を、地域と行っていきたいと考える。

## オ. 天草サイエンスアカデミー

### <仮説> 1 2 3 ④ 5 6

④地域と一体となった研究を深めることによって地域における探究心が増し、学力向上にもつながる。

### <研究内容・方法>

#### 1) 概要

昨年度に引き続き、天草の小中学生を対象とした科学系イベント(天草サイエンスアカデミー)を年2回実施した。

このアカデミーは、本校生徒主体で作上げる地域向けイベントとし、天草島内の小中学生への募集は、作成したチラシを小中学校で配布していただき、ホームページ上で申し込む形式をとる。

#### 2) 目標

次の3点を目標とし、天草サイエンスアカデミーを実施する。

1. 天草サイエンスアカデミー実行委員会(2年 AS クラスの有志数名)による企画・運営を行う。
2. 小中学生及び保護者の需要に応える。
3. 科学の実験を体験するだけにとどまらず小中学生の学びとなる講座を実施する。  
なお、上記1は企画・運営できたかを示し、2,3は参加者に実施したアンケートから把握する。

#### 3) 内容

期 日 第3回：令和元年7月31日(水)  
第4回：令和元年12月26日(木)

参加者 第3回：小中学生定員140名  
第4回：小中学生定員210名

見学者 小中学生の保護者、小中学校職員の希望者

実施者 2年 AS クラス41名、科学部4名、AS I 6名

### 第3回実施講座

- ①世界に一つだけのキラキラ石けんを作ろう
- ②割れないシャボンを作ろう！！
- ③ダイラタンシー

～かたくり粉のふしぎ～

### ④プログラミング

～ロボットで宝箱をつかみとろう！～

### 第4回実施講座

- ①キラキラ氷の結晶を作ろう！
- ②世界に一つだけの空気砲を作ろう！
- ③これで君も力もち！？
- ④シャボン玉の不思議
- ⑤プログラミング
- ⑥顕微鏡でケイソウを見てみよう！
- ⑦VR(バーチャルリアリティー)を体験しよう

■天草サイエンスアカデミー実行委員を募り、実施要項づくりや内容の精選、各講座の学習指導案作成等の企画の中枢を任せました。

■第3回は昨年度の実行委員から今年度の実行委員へ引継を行い実施した。科学の実験を楽しむことが中心になり小中学生の学びにつながっていないという反省点を伝えた。しかし、第3回はその反省点を改善するまでには至らず、科学的な内容を分かりやすく小中学生に説明することが難しかった。第4回は学術的な知識を学ぶ機会につながることをより追究し、講義名にサブタイトルを付け学習内容を明示したり、より具体的な学習指導案を提出させ実施した。

■昨年度から要望の高かったプログラミング講座を2回とも実施した。特に第4回ではレゴロボットを動かす際に音を出すようにプログラミングを設定したことで複数の命令を組み込む方法に成功した。

■第4回では科学部とAS IのVR班の講座を増やした。また、校内でボランティアを募り、受付、誘導、児童生徒・保護者の対応等をサポートしてもらった。ボランティアは2学年から24名集まった。

■申し込み方法は、学校ホームページで行うシステムを活用した。

■天草市政便りや、新聞、天草ケーブルテレビなどのメディアに取り上げられた。



親子で空気砲対決



LEGO を用いたプログラミング講座



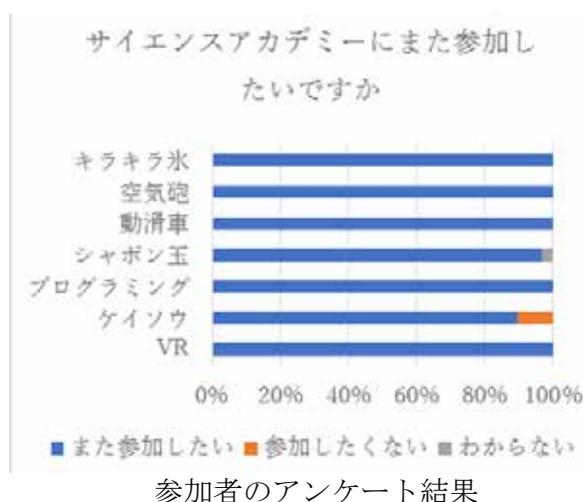
AS I の AR の様子

### <検証>

- 実行委員長 1 名と講座担当委員（第 3 回 4 名、第 4 回 7 名）を天草サイエンスアカデミー実行委員会とし、企画及び運営を行った。約 2 か月前から講義内容を作成し実施要項を 1 か月前までに小中学校へ配布した。
- 第 3 回で保護者への対応が不十分だという意見があったため、第 4 回では保護者の座席を準備したり保護者にも実験等に参加してもらったりした。
- 第 4 回では AS II と科学部、AS I が 7 講座を実施したため、受付、誘導をボランティアの生徒に依頼し、実施者は講座に集中することができ、運営もスムーズに行うことができた。
- 参加小中学生に実施したアンケート結果では、第 3 回・第 4 回ともに「サイエンスアカデミーにまた参加したいですか」という項目にほぼ 100% また参加したいという結果であった。保護者の方々のアンケート結果からも、家庭でも同じような実験をして仕組みまで確認したいという回答があり、科学実験を楽しむだけでなく学びへとつなげる機会となった。
- 第 4 回の募集人数は 210 名と大幅に増やしたにもかかわらず申し込み 1 週間でほぼすべての講座が定員となった。地域からの需要が高いことに加えて、昨年度や第 3 回の

評判が高く小中学校の保護者がサイエンスアカデミーを他の保護者に広めているようである。

- 小学校低学年に原理を教えるために、紙芝居や劇を実施した。
- 第 3 回から第 4 回の改善は一度経験しているので大幅に改善できるが、新しい AS II への引継があまりうまくいかなかった。来年度は第 6 回のボランティアを次年度の AS II の生徒を中心に募集することで引継を円滑に進めたい。



## 力. 海外研修

### <仮説>①②③④⑤⑥

- ① 最先端の科学技術に触れることで、生徒と教員の意識が変わり、自分の可能性に気付キチャレンジ精神が高まり自信も生まれる。
- ② 地域の自然環境を生かした研究を深めることで、多角的なものの見方が養われ、「グローバル」な視点を持ったスケールの大きな「グローバル」な人材が育成できる。熊本県の創造的復興を担う人材としても成長する。
- ⑤ 地域の自然環境を生かした研究を深めることで、地域資源の活用が進み、新たな産業が創出され、雇用も生み、地域が活性化される。創造的復興も加速する。

### <研究内容・方法>

#### 1) 概要

天草から世界へ飛躍する人材育成を行う上で、海外研修は必須である。姉妹校である韓国土坪高校との相互交流プログラムは、現在主幹教諭を中心に、文化交流だけでなく、学術交流へと発展させ、今年度は AS II の研究発表をスカイプを利用して実施した。また、昨年度と同様にサイエンスに特化した海外研修

プログラムを実施した。

## 2) 目標

次の3点を目標とし、SSH マレーシア海外研修を実施する。

1. マレーシアの自然や科学、世界視野での貢献について学ぶ
2. マラヤ大学にASⅡの研究を発表しマレーシアへの貢献を提案する。
3. マラヤ大学と学術協定を結ぶ。

なお、上記1は生徒からのアンケートから、2はマラヤ大学教授からのループリック評価から把握する。

## 3) 内容

期 日 令和元年1月26日～1月31日

※1月26日27日、1月31日は移動日

参加者 2年ASクラス選抜10名

---

### 研修1日目(1/28)

- ・マラヤ大学付属 森林センター
  - ・マラヤ大学工学部研究室
- 

### 研修2日目(1/29)

- ・マラヤ大学工学部講義室
  - ・マラヤ大学付属 動物学博物館
  - ・マラヤ大学科学部生物学科
- 

### 研修3日目(1/30)

- ・在マレーシア日本国大使館
- ・Renesas Semiconductor K L. Sdn. Bhd

【(株)ルネサス セミコンダクタのマレーシア法人】

---

■マレーシアの「自然を学ぶ」という位置づけで、森林センターで植生の観察を行った。マレーシア独自の生態系を全て英語で説明していただいた。また、マレーシアの「科学を学ぶ」という位置づけで、工学部において磁気研磨の講義及び電子顕微鏡による金属研究に触れた。

■マレーシアに「貢献する」という位置づけで、本校の研究成果及び、その成果を活用してマレーシアの発展に寄与できることの提案を英語で発表した。また、動物博物館で東南アジアの生物を学んだ。加えて、科学部で池の水質調査並びに実験方法を学んだ。

■マレーシアで活躍する日本人からの講話として石川一等書記官にマレーシアの歴史や

文化、海外で働くことの意義について話していただいた。また、現地日本企業の工場視察と現地日本人職員との対談を行った。

■研修に参加しないASクラスの生徒にも海外に向けた発表を体験させることを目的として、本校視聴覚室からスカイプを用いて、天草の紹介とイルカの研究発表を行った。



森林センターでの講義



電子顕微鏡研修



英語の研究発表

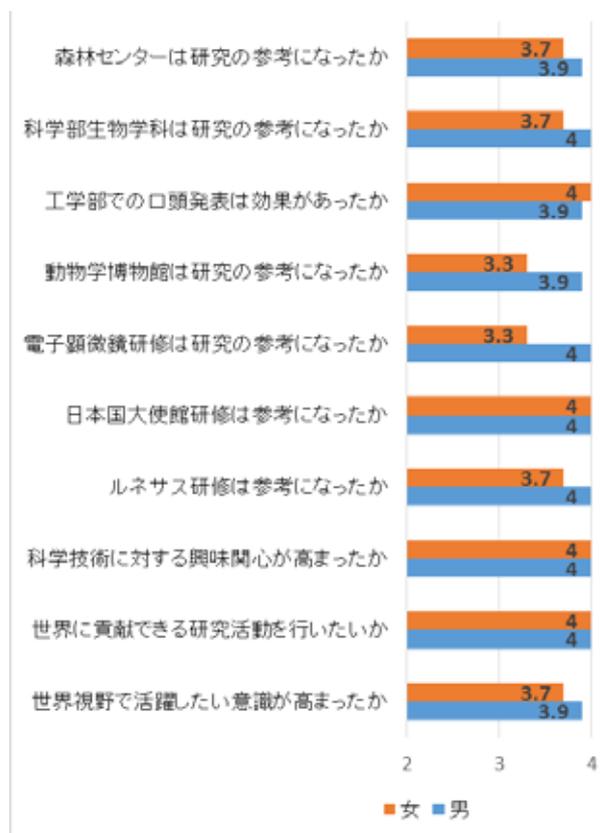


水質調査実習

## <検証>

- マラヤ大学における研修と講義は、マラヤ大学職員のリダ先生に御協力いただいた。また、日本大使館での講話は、石川一等書記官に御世話いただいた。ルネサス研修は、前田様に御協力いただいた。
- 2年 AS クラス全員に募集をかけ、23名(41名中)からの希望があった。選抜に関しては、志望理由書に書かれた内容を見て、SSH 研究部全員が採点基準に沿った採点を行った。また、英検準2級レベルの面接を英語科職員2名と ALT で実施し、採点を行った。この2つの採点の合計点で選抜を行った。
- 今年度の AS II は水をテーマにした研究内容が多く、マラヤ大学科学部生物学科での水質調査実習での実験は今後の研究に生かせるとても有意義なものであった。
- スカイプでの発表は、リアルタイムで海外研修を疑似体験できるとともに、英語での研究発表の機会として効果的であった。
- 今年度は英語の研究発表をマラヤ大学の教授がルーブリック評価を行った。Eye contact, Verbal Skills & Language:83.2%, Organization:84.3%, Presentation Materials:84.8%, Q&A:78.9%という結果であった。このことから英語での質疑応答に課題が残った。プレゼンテーションの評価は全て80%以上の excellent の評価をもらっているのので、来年度は英語での質疑応答も80%以上となるようにプレゼンテーションの練習のみならず ALT との質疑応答の練習をさらに増やしたい。
- マラヤ大学との学術協定を6月から進め、MOA (AGREEMENT ON ACADEMIC EXCHANGE) の内容についてマラヤ大学のリダ教授とやり取りをしていた。海外研修期間中に MOA にサインをする予定であったが、準備が間に合わなかった。後日マラヤ大学の大学長がサインした MOA を天草高校に2部郵送し、学校長がサインをして1部マラヤ大学に郵送することとなった。
- 「チャンスがあるのにどうしてチャレンジしないのか。」これは、研修後に一人の生徒が感想文に書いたものでルネサスの職員の一人が生徒たちに残した言葉である。グラフからも、全ての項目が高評価であることがわかる。特に、英語による口頭発表が効果的であったかという質問項目をはじめ4つ

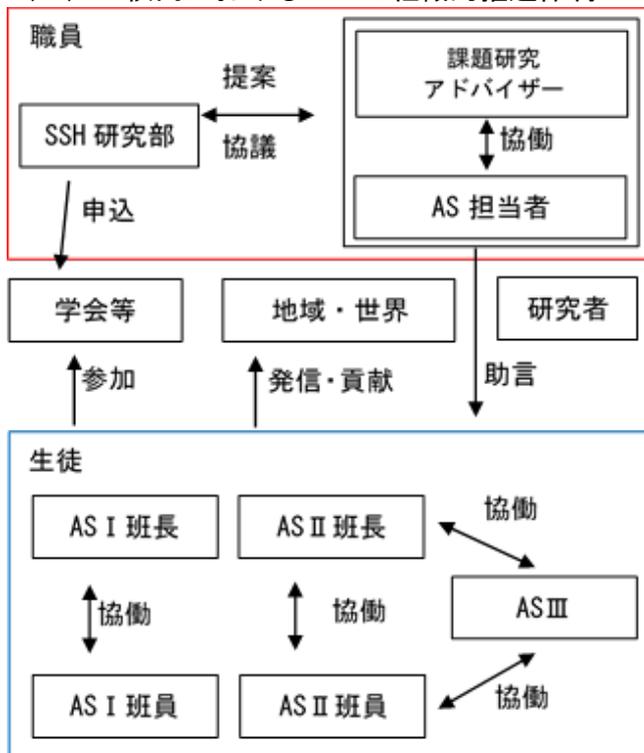
の項目で全員が“かなり高まった”と答えている。世界に貢献する意識など、世界に飛躍する人材に必要となると考えられる学びの機会となった。よって本校生に有意義な研修であったといえる。



(4) 実施の効果とその評価

- SDGs の講演を行うことで生徒たちが SDGs について学ぶ機会となった。また、海洋都市や海中都市の話聞くことで、先端科学に対する学びを各自の研究の参考とできた。
- 陶石やヒノキの灰汁等、大学での実習成果を、各自の研究に活かすことができた。
- 外部のポスター発表や口頭発表は大学や一般の審査員、高校生らとのディスカッションの機会となり、各班の研究の参考となることがわかった。今後も学びの場としていきたいが、より多くの研究で受賞を目指していきたい。
- 地域に向けた研究成果報告等により研究成果の普及を行った。
- 天草サイエンスアカデミーの需要はさらに高まっている。また、実施者の主体的な活動に対する意識向上が見られた。
- 海外研修により、英語に対する意識が向上し、世界視野での貢献に対する意識向上が見られた。

(5) 校内における SSH の組織的推進体制



(6) 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

<課題>

- 研究者から学ぶ取組は、外部講師選定がポイントであるが、連絡・調整に時間がかかり、未だに課題が残った。高大接続の中の大学実習は、学校行事の代休日(平日)に行っているが、学校行事とできないかも今後検討していくべき課題である。
- 3年目に入り、研究者として活動する取組は国内外を問わず、多岐にわたるようになってきた。複数の外部発表の機会に参加した生徒の変容調査を行う必要がある。また、地域との共創に関しても、地元企業だけでなく、近隣校との交流も開始したため、業務の精選が課題となってきた。天草サイエンスアカデミーは、生徒の企画段階で、実験の安全性を教授する仕組みが必要となってきた。海外研修は、マラヤ大学の工学部内に、様々な学科があるため、連携を広げていくかどうかを検討することと、天草サイエンスアカデミーと同じ取り組みが海外でできないかということの検討が必要である。

<今後の研究開発の方向性>

- 研究者から学ぶ取組は、次年度以降も生徒の変容調査及び課題研究に活かすことにつながるかという2つの視点を軸に研究開発したいと考える。また、大学での実験実習までの流れを構築し、スムーズに運営できるよう改善する。
- 研究者として活動する取組は、今後も地域貢献ができる研究活動になっているかと、成果の普及は十分であるかといった2つの視点を軸として研究開発を行う。また、企業だけでなく、近隣校との共同研究の可能性を模索する。世界に飛躍する人材育成になっているのかを継続調査する。

<成果の普及>

- 今まで実施してきた普及活動を継続する。また、科学部海水準班の普及活動をモデルとし、様々な研究成果を地域に向けて発信する。小中学生に対して、天草サイエンスアカデミーが定着してきたので、更なる参加者拡大に向けて発信を継続する。天草市政便りや、天草ケーブルテレビ、新聞記事等の外部メディアも活用する。