

### 第3章 研究開発実施報告書

#### 1 多様な自然環境を生かした多角的な視点を身につけるための探究活動の充実

##### (1) 研究開発の課題

###### ア 研究開発課題とねらい

多角的な視点を生徒に身につけさせるために、多様な自然環境を生かし、地域に根ざした探究活動を充実する。

本校は天草諸島の下島に立地し、天草諸島は東シナ海、有明海、八代海に囲まれている。有明海は大規模な干潟が広がり、多種多様な生態系が形成されている。天草諸島は島全体が褶曲構造となっており、御所浦島から恐竜類の化石が産出する。上天草市松島付近は地形学的には多島海に分類され、島々をつなぐ天草五橋は県外にも有名である。産業は漁業や農業が主で、文化面では世界遺産の崎津集落を代表とするキリシタン文化がある。

平成27年の国勢調査によれば、天草市は75歳以上が21.6%と少子高齢化が著しい。この比率は、2040(令和22)年の総人口比率予測に酷似している。つまり、天草の現状は日本の未来の姿であり、天草の現時点での問題は日本の将来の問題と想定できる。

本研究課題は天草の多様な自然環境を生かして多角的な視点を身につけるために、地域に根ざした探究活動のカリキュラム開発を行うことをねらいとしている。

###### イ 研究開発の目標

多角的な視点を身につけるために、地域に根ざした探究活動のカリキュラム開発を行うことが目標である。

目標達成のために地域課題解決のための研究課題を設定し、協働して研究を行う。1年生全クラスでの天草サイエンスⅠ(ASⅠ)、2・3年生ASクラスでの天草サイエンスⅡ・Ⅲ(ASⅡ・Ⅲ)でグループ研究を実施する。科学部では部員全員で協働して活動する。

###### ウ 研究開発の仮説

地域課題の解決を目指して探究活動を行うことによって、多角的な視点が身につくと考えられる。地域課題の解決には地域を広く見ることが不可欠である。これは自分の町を異なる視点で見ることにつながり、多角的な視点が身につくと考えられる。

また、協働して探究活動を行うことでも多角的な視点が身につくと考えられる。協働する中で自分と異なる意見に触れ、多角的な視点が身につくと考えられる。

さらには、上記2つの相乗効果により、グローバルな事象にも目が向くと考えられる。

###### エ 研究開発の内容及び実践

地域に根ざし、協働した探究活動を充実させるために、下記の実践を実施した。

###### <課題研究ルーブリックの改訂と運用>

4,5月の休校期間を活用して、課題研究ルーブリックの項目と運用方法の改訂を行った。6月以降、ルーブリックを軸として天草サイエンスⅠ・Ⅱを実施した。

###### <天草サイエンスⅠ(ASⅠ)>

6月に「天草学連続講義」を実施した。講義は天草の理解とテーマ設定の参考のために行った。7月以降は課題研究を38班で実施した。職員13名で1名につき2~3班を担当して指導を行った。

###### <天草サイエンスⅡ(ASⅡ)>

2年ASクラス40名で11班編成し、課題研究を行った。担当教員は数学科3名、理科5名、英語科2名で指導を行った。

###### <天草サイエンスⅢ(ASⅢ)>

3年ASクラス41名で12班編成し、課題研究を行った。担当教員は数学科1名、理科5名、英語科1名で指導を行った。

###### <科学部の取組>

部員19名でSDGsの達成と、今年度はSTEAM教育のArtに関する活動を行った。

###### オ 研究開発の実践の結果概要

###### <天草サイエンスⅠ(ASⅠ)>

1学期に行った天草学連続講義は、生徒の地域課題の理解を深める為に有効であった。

課題研究の内容は、10月の中間報告会では研究テーマと仮説の設定、研究の計画について重視した。データの活用には課題が残ったが、分野別予選会後の結果では自分たちで調査したデータを考察した班が増え、工夫が見られた。しかし、研究方法や英語の活用には課題が残った。

###### <天草サイエンスⅡ(ASⅡ)>

自己評価の結果から、昨年度のASⅠでの学びが生かされ、テーマ設定の項目で高い評価となった。研究スキルⅡとⅣの結果からは伸長が見られた生徒が多かったが、2名評価1のまま改善できなかった。

###### <天草サイエンスⅢ(ASⅢ)>

自己評価の結果を今年度のASⅡと比較して、評価が高かった。しかし、スキルⅡについてはASⅡがわずかに上回り、個別評価の有効性が実証される結果となった。

###### <科学部の取組>

SDGs の達成のために行動基準となる科学的な根拠からの指標の構築を目指した。STEAM 教育の科学と芸術を絡めた取組の具

体例を構築することができた。また、海水準班が沖縄県立向陽高等学校（SSH 指定校）との共同研究も行った。

**(2) 研究開発の経緯 (※は受賞名)**

月	天草サイエンスⅠ	天草サイエンスⅡ	天草サイエンスⅢ	科学部
4 ～ 5	課題研究ルーブリックの改訂 ・評価項目（研究スキル）の再設定 ・運用方法（①教員評価の導入、②班別評価後に個人評価実施）の検討			
6	【天草学連続講義】 天草市の概要 天草市の水産業 天草市の農業 天草市の起業 天草と災害について 天草の観光	<第1期> ガイダンス ASⅢ継続研究説明会 研究班編成 テーマ設定	<第1期> 研究活動 ASⅡの課題設定補助	部編成 研究活動開始 研究組織作り
7	グループ編成 テーマ設定 研究活動開始 研究スキルⅠ評価（班別）	<第2期> 研究活動①（～10月） ASⅢ研究成果発表会	<第2期> 研究活動（～8月） ASⅡの研究活動補助 ASⅢ研究成果発表会	
8			SSH 生徒研究発表会	
9	研究スキルⅢ評価（班別）	研究スキルⅡ評価（班別）	<第3期> 論文作成（～11月）	「未来のマークを作ろう」コンテスト <b>優秀賞</b>
10	中間報告会	ぼうさい甲子園 <b>※チャレンジ賞</b>	日本学生科学賞 （熊本県審査） JSEC2020	熊本県生徒理科研究発表会 <b>※部会長賞</b> 肥後の水と緑の愛護賞
11	研究スキルⅠ評価（個人）	<第3期> 研究活動②（～12月） ICAST Kumamoto <b>※ベストプレゼンテーション賞</b>	高大接続研究	サイエンスアゴラ 2020 エコプロ 2020 Online
12	SSH 特別講演会 プレゼンテーション講演会	研究スキルⅡ評価（個人）	<第4期> 3年間のまとめ	C02 ゼロびっくりアイデア コンテスト <b>※最優秀賞</b>
1	分野別発表会	<第4期> 研究活動③（～2月） 熊本県スーパーハイスクール合同発表会		熊本県スーパーハイスクール合同発表会
2	研究スキルⅢ評価（個人） 研究スキルⅥ評価（個人） SSH 研究成果発表会	研究スキルⅣ評価（個人） SSH 研究成果発表会		SSH 研究成果発表会
3	まとめ	<第5期> ASⅢに向けて 研究スキルⅤ・Ⅵ・Ⅶ 評価（個人）		WWL・SGH×探究甲子園 高校生「ちきゅう」ワークショップ 2021 つくば ScienceEdge2021

### (3) 研究開発の内容

	1年生		2年生		3年生		対象
	科目	単位	科目	単位	科目	単位	
1年全体	AS I	2					1年全員
2年AS			AS II	2			2年AS
3年AS					AS III	1	3年AS

#### ア. 課題研究ルーブリックの改訂と運用

##### <仮説> 1 ② 3 4 5 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。

##### <研究内容・方法>

###### 1) 概要

昨年度まで天草サイエンス (AS) の実践による検証は生徒自身の自己評価を根拠として行っていた。この場合、評価に個人差が出て客観性に欠ける部分があった。そこで今年度は新たに教員による個別評価を実施した。教員による評価を円滑に行うため、ルーブリックを改訂した。改訂の結果、研究活動中の生徒の様子からも評価できるようになった。この結果、AS の指導における目指すべき生徒の姿が明確になり、指導の指標ができた。また、教員による評価は同じ項目を、期間を空けて2回実施した。この結果、生徒は2回目の評価までに改善を促される結果となった。このことと上述の指導の指標となったことで AS における「指導と評価の一体化」がはかれることになった。

###### 2) 目標

課題研究ルーブリックの評価項目と運用方法を改訂することで次の2つを改善することが目標である。

1. AS の実践による生徒の能力向上を客観的に評価する方法を確立する。
2. AS における「指導と評価の一体化」を構築する。

###### 3) 研究内容

昨年度まで天草サイエンス (AS) の実践による検証は生徒自身の自己評価を根拠として行っていた。この場合、一部の生徒によっては評価を甘くしたり、逆に厳しくしたりと個人差があり、客観性に欠ける部分があった。そこで今年度は新たに教員による個別評価を

実施することにした。この教員による評価を実施する場合、従来のルーブリックでは評価しにくいのではないかと SSH 研究部内で意見が出た。そこで SSH 研究部内に評価検討班を置き、評価項目の再検討を行った。評価検討班は SSH 研究部主任を中心に教諭4名 (数学科2名、理科1名、英語科1名) で構成した。検討班での議論の結果、評価項目 I ~ XI に再編成し、項目を具体的な生徒の行動で記述し、研究活動中の生徒の様子から評価できるようにした。

I	郷土貢献を踏まえた研究テーマと仮説の設定
II	先行研究調査
III	計画・準備
IV	研究方法
V	データ処理
VI	役割分担と協力 (リーダーシップ) (フォロワーシップ)
VII	考察・結論
VIII	英語の活用
IX	プレゼンテーション
X	創意工夫・オリジナリティ (編み出す心)
XI	知的好奇心・探究心 (行動する姿勢)

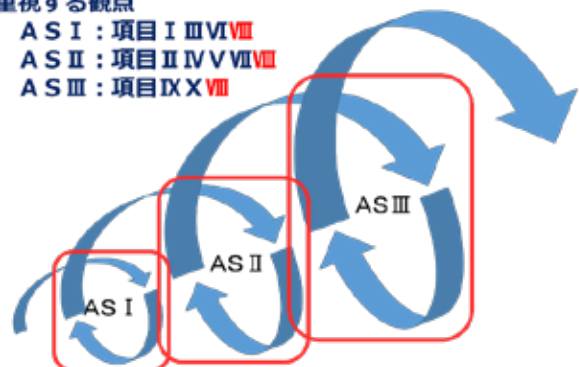
再編成した評価項目

最終的には SSH 研究部全員で議論し、ルーブリックの改訂に至った。この評価項目を生徒の様子で示すことによって、評価しやすくなるだけでなく、AS の指導における目指すべき生徒の姿が明確になり、指導の指標ができた。指標については、研究部の議論の中で数値目標を具体的に示すべきとの意見が出たため、10月末と2月末までの数値目標を設定した。加えて、AS I・II・IIIでの重点的に指導する評価項目の選定も行った。

#### 学年別に重視する項目を設定

##### 重視する観点

AS I : 項目 I III VI VIII  
 AS II : 項目 II IV V VII IX  
 AS III : 項目 IX X VIII



学年別に重視する項目の設定

ルーブリックの運用方法についても議論を重ね、2つの方法を実施することになった。1つめは、教員による評価で、ルーブリックとともに作成した評価票を活用することである。この評価票は、ルーブリックに示したそれぞれの研究スキルに対して、規定の5つの質問を行うことで評価1~4（4が最高評価）が確定するように作成した。実際の評価は、評価票を用いて、担当教員が班全員もしくは個人に対して口頭で評価を行う。

2つめは、同じ項目の評価を、期間を空けて2回実施し、1回目を仮評価、2回目を本評価とした。この結果、生徒は本評価までの改善（向上）を促される結果となった。また、個人に対して行う本評価と違い、改善を促すための仮評価は班全員に対して同時に評価を行い質問に対する話し合いを許可している。

これら評価方法の改訂と上述のルーブリックが指導指標となったことでASにおける「指導と評価の一体化」がはかれることになった。また、さらに指導と評価の一体化を進めることを目的として、評価票に加えて、評価後の指導に役立つ指導解説集も作成した。

上述した評価の改訂については、全職員を対象に研修を実施し、周知を図った。

### <検証>

AS I～IIIでのそれぞれについて、重点的に指導する（向上を促す）項目を明確にしたことで指導が焦点化され、後述するAS I・IIで示すように、重点化した項目での生徒の能力向上が見られた。対して、コロナ禍の休校の影響もあり、年度当初に決めた予定通りに評価が進まない場合もあった。特にAS IIでは、重点化した評価項目が4つと多く、十分に指導と評価の一体化がはかられたとは言いがたい。AS IIIでは昨年度までの評価しかできなかった。

## イ. 天草サイエンス I (AS I)

### <仮説> 1 2 3 4 5 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。

- 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。

学科	科目	単位	代替科目名	単位	対象
1年普通科	AS I	2	総合的な探究の時間	1	1年全員
			社会と情報	1	

### <研究内容・方法>

#### 1) 概要

天草サイエンス I を1学年の全生徒に実施した。6月は講義、7月から研究活動を行った。

#### 2) 目標

1. 地域課題に対する視野を広げ自ら研究課題を設定する
2. 同じ研究課題を持つものと協働し課題解決に取り組む
3. ポスターセッションやプレゼンテーションをとおして自身の考えを他者により正確に端的に伝える

#### 3) 研究内容

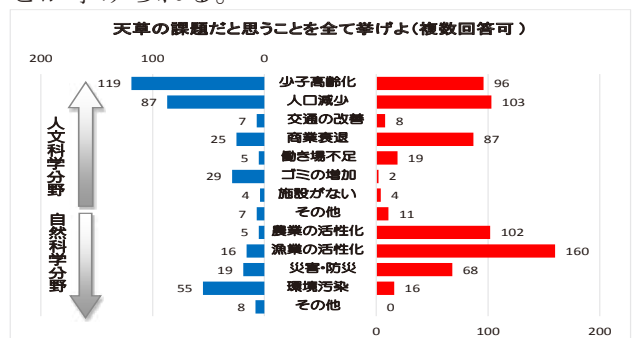
##### i) 天草学連続講義

##### 【講義内容等】

テーマ	講師
天草市の概要について	天草市役所
天草市の水産業	天草市役所
天草市の農業	天草市役所
天草市の起業	Ama-biz
天草と災害について	熊本大学
天草の観光	ジャパンシステム

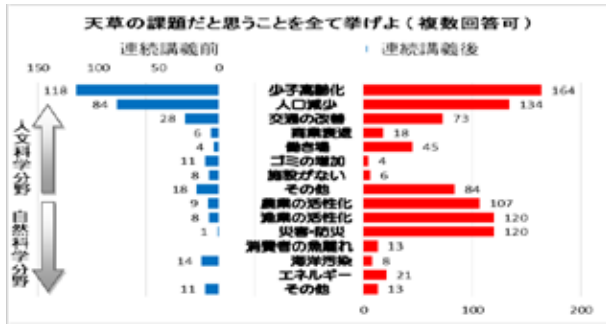
今年度は新型コロナウイルス感染症予防の観点から、昨年度までの外部講師に講義していただく形式ではなく、15~30分程度の内容であらかじめビデオ撮影を行い、撮影した動画を1年生全員で視聴するという形式で行った。

下記のとおり、講義の前後で自然科学分野に関する地域課題への関心が向上した。過年度と変容の様子と比較すると、特に漁業の活性化や商業の衰退に対する意識の変化が顕著であることが挙げられる。



天草学連続講義による生徒の変容 R2





天草学連続講義による生徒の変容 H31

生徒の感想では、「今まで気にしていなかった天草の課題に気づくことができた」「観光客の視点から見ることで課題を見つけることができると知った」などこれまで気づかなかった部分、視点を変えることで新たな課題を発見できることなどそれぞれに学びがあったようである。

### ii) テーマ設定及びグループ研究

連続講義終了後に課題研究のテーマ設定を行った。その系統別人数は下のとおりである。昨年同様に、各グループ3～7人で構成した。

人文科学系 107名			自然科学系 80名		
教育	1班	7名	水産	2班	9名
福祉	2班	9名	農業	1班	3名
歴史	1班	5名	医療	4班	20名
国際	2班	11名	理工学	5班	23名
語学/文学	2班	9名	食品	3班	19名
起業/観光	12班	63名	環境	2班	6名
行政	1班	3名			

分野別の研究課題一覧

また、今年度より課題研究ルーブリック評価をもとにした研究スキルの評価面談を実施した。1年生では課題研究ルーブリック評価Ⅰ「郷土貢献を踏まえた研究テーマと仮説の設定」、Ⅲ「計画・準備」、Ⅵ「役割分担と協力」を特に重視し、10月のポスターセッションの後に個人面談を行った。これにより、各個人がより研究に対しての理解度やグループ内での個々の役割、協働の重要性が大きくなった。

### iii) ポスターセッション

期 日 令和2年10月20日(火)  
 会 場 天草高校体育館  
 内 容 ポスターセッションの説明(5分)  
 第1セッション(20分)

第2セッション(20分)

第3セッション(20分)

講評(5分)

参加者 天草高校1年生(186名)

グループ研究の中間発表をポスターセッション形式で行うことで成果を発表するとともに、観覧者との対話をとおして新たな視点や改善点を把握し、探究のステージを一段階あげることが目的として実施した。詳細なルールは以下の通りである。

### 【ポスターセッションのルール】

- 1回の発表は5分とし、2分程度質疑応答の時間を設ける。
- グループ内で発表形態を考え、全員が必ず発表できるように準備する。
- 各ブロックの20分間で2カ所以上の説明を聞くようにする。
- 密集・密接を避けるため、発表を聞く人は1グループにつき、12名までとする。
- 感想までまとめた相互評価シートをその場で発表グループに提出する。

相互評価票は昨年度に引き続き、4段階評価表を作成した。また、20個の評価観点の中からもASⅠで重きを置いている地域課題や仮説の設定、発表技能といった項目を重点的に評価するようにした。今年度は新型コロナウイルス感染症予防の観点から、ASⅡの生徒や外部からの参加者をなくし、1年生のみでポスターセッションを行った。例年とは異なり、同級生、教員からの参加となったが、自分たちとは異なる視点や立場からの質問や意見をもらうことで、多角的な視点を身に付けたり、今後の調査・実験の方向性を検討したりする機会となった。

### iv) プレゼンテーション講演会

期 日 令和2年12月8日(火)

講 師 西脇哲資氏

日本マイクロソフト株式会社

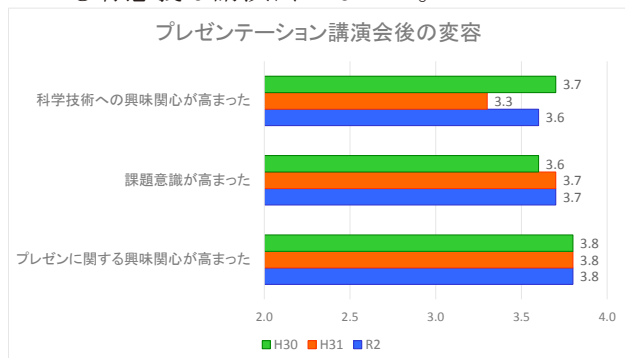
演 題 プレゼンテーションの極意

生徒の将来や今後のプレゼンテーション実習に対する意欲・知識を向上させる目的として実施した。また、天草学連続講義と同様に、講師に講義内容の動画撮影を依頼し、1年生全員で動画を視聴する形式で実施した。

次ページのグラフから分かるように、過年度

のアンケート結果と比較してもプレゼンテーションに関する興味関心がかなり高まるという結果となった。実践的な講演会であったことが要因であると考え。

また、分野別予選会に向けてパワーポイント制作を行っている時期に講演会を行ったため、自分たちの作製しているパワーポイントの不十分な点やスライド発表に必要な技術など、自分たちが直面している疑問に対しての解決策として聞くことができた部分が大きく、とても有意義な講演会となった。



プレゼン講演会アンケート結果集計 R2, H31, H30

#### v) プレゼンテーション分野別予選会

期 日 令和3年1月26日(火)

内 容 下記に示す6会場別の課題研究プレゼンテーション予選会を実施

起業・観光①・国際	6班
観光②・文学	6班
医療・福祉	6班
農業・工学・理学・環境	8班
行政・観光③・教育・語学・歴史	7班
水産・食品	5班

今年度作成した課題研究評価票を用いてSSH研究成果発表会の代表班を選出した。全員が課題研究の成果発表を行うとともに、プレゼンテーション能力を向上させることも目的としている。

今年度は10月の中間報告会直後に、課題研究ループリック評価I「郷土貢献を踏まえた研究テーマと仮説の設定」の個人の研究スキル面談を行い、検証可能な仮説の設定を生徒たちに意識づけた。12月からパワーポイントの作成を開始したが、講演会等の日程も重なり、昨年度ほどは十分な準備時間を確保することができなかった。

今年度は、代表班の選出方法を昨年度と同様に教員の評価を基準とした。生徒の評価は、教員の評価によって複数の班の得点が並んで

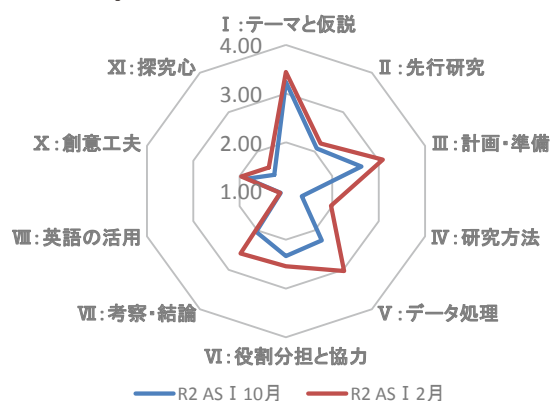
しまった場合の参考として扱うことにした。これにより、数字やデータに基づいた論理的なものを選出することができ、より聴衆に理解しやすい発表を行った班を選出できた。

今年度は、起業/観光を研究テーマとしている班が多かったため、昨年度までの分野別とは異なり、担当職員ごとに予選会の会場を設定した。また、研究内容が近いテーマについては同じ会場になるようにした。これにより、自分の担当した班の評価を行うことができ、なおかつ近いテーマの発表を評価できるので、客観的に比較しながら評価をすることができようとした。

#### <検証>

##### i) 課題研究ループリック自己評価

課題研究の自己評価を10月および2月に行った。評価時期については部会で検討し、10月の中間発表(ポスター発表)および1月の分野別予選会(スライド発表)の実施後に行った。方法は4段階(4が最高評価)のループリック評価票で回答させた。質問項目はプレゼンテーションに関するIXを除く、10項目である。



R2 1年次 AS I 課題研究自己評価の推移

「データ処理」については2.25から3.03へ0.77ポイント増加した。10月の中間報告会において、データやグラフ等を基に議論できていない班が多かったため、全体会の講評や分野別予選会までのスケジュール確認の際に、自分たちで調査した内容や実験結果から考察や結論を導くように指導を行ったことが要因と思われる。

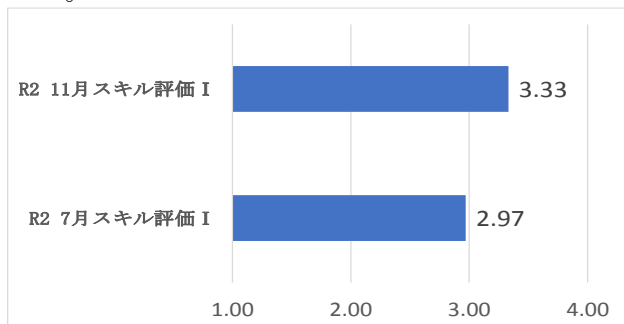
また、昨年度までの自己評価で「郷土貢献」に該当していた「テーマと仮説の設定」については、10月の時点で3.24ポイントと昨年度の結果から伸びが見られる。これは、1年生全体に検証可能な仮説の設定と仮説の検証

について指導を行ってきたため、だと考えられる。

今年度の自己評価結果でほとんど伸びが見られなかったのは「英語の活用」であった。昨年度までとは結果が大きく異なる。これは昨年度までは研究のアブストラクトに必ず英語で記入する部分を設けていたため、すべての班が「英語の活用」に該当する場面があった。しかし、今年度のアブストラクトには英語で記入する項目を設けておらず、国際関係のテーマを選んだ班がアブストラクトや分野別予選会のプレゼンテーションの際に一部英語を用いていた程度であったため、全員は該当しておらず、自己評価が伸びなかった。

## ii) 研究スキル評価

生徒の研究に対する意欲や理解度の向上のため、課題研究ルーブリック評価Ⅰ「郷土貢献を踏まえた研究テーマと仮説の設定」についての面談評価を実施した。面談は担当者ごとに実施した。中間報告会の前後にあたる9月と11月の2回面談を行い、1回目となる9月の面談は、面談の流れの確認も含めて、班全体に対して質問をする形式で実施し、11月は担当者と生徒の1対1の形式で面談を行った。



R2 AS I 研究スキル評価Ⅰの変容

変容を示したグラフのように中間報告会の前後で評価を行ったが7月の2.97ポイントから11月の3.33ポイントに0.36ポイントの伸びが見られる。年度当初の目標として①中間報告終了時点で平均2.5ポイント以上かつ評価1の生徒がいない。②1回目の評価を上回るようになっており、①②の観点についてはおおむね達成されたと言える。これは中間報告会でテーマや仮説についての質問や全体のまとめで、「検証可能な仮説」を設定することの重要性が挙げられたためだと思われる。中間報告会の後に各班で仮説について再検討を行ったことにより、評価に伸びが見られたと考えられる。しかし、研究内容

に着目してみると、「検証可能な仮説」になっているとは言い難い部分もあり、次年度以降の検討が必要である。

また、課題研究ルーブリック評価Ⅲ「計画・準備」(計画力)については、1回目の個人面談は実施し、結果は2.35ポイントとなったが、2回目の個人面談がスケジュールの関係で実施することができず、変容を確認することができなかった。

## ウ. 天草サイエンスⅡ (ASⅡ)

### <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く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。
- ③英語力を高める取組を進めることで、学びの幅が広がるだけでなく、地域の英語力も向上し、海外への販路拡大や観光客の誘致など様々な面で地域のグローバル化に寄与することができる。
- 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。
- 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>

学科	科目	単位	代替科目名	単位	対象
普通科 2年AS	ASⅡ	2	総合的な学習の時間	1	2年 AS
			社会と情報	1	

#### 1) 概要

天草サイエンスⅡ(以下、ASⅡ)は今年度3年目の実施となる学校設定科目(2単位)であり、生徒たちは課題研究を行う。

対象生徒は2学年ASクラスの40名(男子24名、女子16名)である。生徒たちは11班(テトラポット・小水力発電・潮流発電・波力発電・アオサ石けん・校内の衛生面・ヒオウギ貝・クラゲ・ジャンボタニシ・汽水域・避難経路)に分かれ、研究を行った。担当教員は数学科3名、理科5名、英語科2名で担当した。担当教員数は昨年度よりも2名増員している。

指導の段階として、1年を5期に分け、それ



ぞれの期で、様々な視点から自分たちの研究を見つめ、協働して解決するように促した。

研究内容の検証のために、今年度改訂したルーブリックを使用して個別評価を実施した。また、10月と2月に課題研究ルーブリック自己評価、2月の校内発表会では相互評価を行わせた。10月と2月の課題研究ルーブリック自己評価は項目ごとに記述式の評価欄を設けてある。記述評価は記述内容をもとに集計し、全体の意識やその変容の把握に利用した。

2) 目標

学校設定科目であるASⅡを、2年ASクラスに対して実施することで次の5つの力を身に付けることが目標である。

1. 地域課題に対する視野を広げ自ら研究課題を設定する力
2. 同じ研究課題を持つものと協働し課題解決に取り組む力
3. スライドやポスターを使った発表をとおして自身の考えを他者により正確に端的に伝え、「人を動かす」発表をする力
4. 大学の研究室や外部機関と連携して解決策を深化する力
5. 研究成果を海外に発信し、地域の課題解決だけでなく、世界の課題にも対応できる研究へと深める力

3) 研究内容

ASクラス40名が11班に分かれて課題研究を行った。担当教員は、生徒の活動中にディスカッションを行うことに努めた。ディスカッションの際には、明確な答えは教えず、解決のためのヒントを出すことと、生徒の考えを引き出すことの2点を行った。

指導の段階として、1年を5期に分け、それぞれの期で、様々な視点から自分たちの研究を見つめ直し、協働して解決するように促した。さらに年2回の指導担当者会を実施し、担当職員の共通理解を図った。次の表は各期の生徒および職員の動きの概略を示している。

期	内容 ※評価
第1期 (6月)	<b>【生徒】</b> 課題設定・研究計画 研究の引継 <b>【職員】</b> 課題研究ガイダンス J-stageの活用法を示す
第2期 (7-10月)	<b>【生徒】</b> 研究活動

	<b>【職員】</b> 各班とのディスカッション 実験での機器操作等の補助 <b>※スキルⅡ評価(班別)</b>
第3期 (10-12月)	<b>【生徒】</b> 研究活動・オンライン発表 <b>【職員】</b> 各班とのディスカッション 外部機関との連携の補助 <b>※第1回課題研究自己評価</b> <b>※スキルⅡ評価(個人)</b>
第4期 (1・2月)	<b>【生徒】</b> 研究活動・オンライン発表 <b>【職員】</b> 各班とのディスカッション 外部機関との連携の補助 生徒の評価(評定の作成) <b>※校内発表相互評価</b> <b>※第2回課題研究自己評価</b> <b>※スキルⅣ評価(個人)</b>
第5期 (3月)	<b>【生徒】</b> 論文作成準備 <b>【職員】</b> 各班とのディスカッション 外部機関との連携の補助 <b>※スキルⅤ・Ⅵ評価(個人)</b>

ASⅡでの生徒および職員の動き

次に各期の詳細を記す。

第1期(6月)では、グループ編成と、研究の課題設定と計画作成を行わせた。グループ編成と同時進行で、ASⅢの12班(イルカ・藻バイオ・ウミホタル・メダカ・潮流発電・石けん・エアライン・トレハロース・マイクロプラスチック・納豆・天草陶石・天草の水)がそれぞれ研究内容のプレゼンテーションを行った。この目的は継続研究を促すためである。加えて、理科(物化生地)4名、数学科2名より研究テーマのヒントとなる天草の自然現象について解説を行った。ASⅢの発表の結果、11班の中で2班(潮流発電・石けん)が継続研究を行うことになった。加えて、一昨年のASⅢで行われた小水力発電の継続研究も行われることになった。その他の8班はASⅢの研究内容や担当職員からの話を参考にしながらも、新しいテーマを設定した。班の男女比としては、男子のみの班が6班、女子のみの班が5班、男女混合の班が0班となった。課題設定と研究計画の作成の際にはJ-stageを活用し、



先行研究調査の充実を促した。その際、今年度改訂したルーブリックを示し、ASⅡでは研究スキルⅡの「先行研究調査」を重視することを伝え、より高い到達度となるように促した。また、年度当初には課題研究ガイダンスを実施した。ガイダンスでは上述のルーブリックの解説とASⅡで重視するスキルに加えて研究倫理（著作権、盗作、捏造）の講義を行った。

研究テーマを設定した班から順次、研究計画を立てさせた。立てられた研究計画については、AS担当者会を実施し、①実施が可能か、②実験や調査による数値データが十分に得られるかの2点について検討した。検討の結果不十分だと判断した班については担当者がディスカッションを行い、改善を図った。

第2期（6～10月）では、生徒の主体的な研究活動となるように指導を行った。具体的には毎時間必ず担当者とのディスカッションを実施した。また、発表方法の指導では、7月30日に行われたASⅢの最終研究成果発表会での口頭発表・ポスター発表に参加させ、実際に3年生の姿から発表技能を学ばせた。

この第2期は例年であれば、各種発表会が行われており、生徒は研究活動と発表準備に追われる日々となっていた。しかし今年度は発表会が全て中止となり、研究活動に専念できた。第1期で担当者会を開き、数値データが十分に得られる研究となるはずであったが班によっては、対照実験が不十分（条件設定が対照になっていない、対照となる条件以外が制御できていない）であり、研究が進まなかった。これらの班に対しては、担当者がディスカッションで修正のヒントを提示し、修正を図った。残りの多くの班については、数値データが順調に取れた。ただし、データの処理については、昨年度同様に不十分な平均で考察を論じることが多い。具体的には外れ値なども含めて平均値を算出している場合が多く見られた。

9月には研究スキルⅡの班別評価を実施した。この結果についても担当者がディスカッションを行い、改善を促した。

第3期（11・12月）では、1月に行われた熊本県スーパーハイスクール合同発表会での発表を目標に研究活動を継続させた。今年度初の発表会が慣れないオンライン発表となり生徒たちは苦労していたが、先行して科学部

の研究をオンライン発表していた生徒の意見を参考に、発表準備を進めた。3期はデータが増え、考察が少しずつできてきたこともあり外部発表会へ参加する班が出てきた。避難経路を研究している班は、「ぼうさい甲子園」にてチャレンジ賞を受賞した。テトラポット・ジャンボタニシ・汽水域・避難経路の4班は熊本大学が行った「ICAST Kumamoto2020（国際学生会議）」に参加した。英語のオンライン発表であり、苦労した部分も多かったが、ジャンボタニシ班がベストプレゼンテーション賞を受賞できた。ICASTへの参加に関しては、事前にASⅢの昨年度海外研修に参加した生徒による英語プレゼンテーションについての指導が実施され、その成果もあって受賞につながった。



ASⅢによる指導の様子

12月には研究スキルⅡの個人評価を実施した。多くの班で先行研究調査の内容を班内で共通理解しており、評価は概ね班内で一致する結果となった。しかし一部の班で評価が大きく分かれ、共通理解が図られていなかった。この結果を受けて、担当者会を実施し、原因が班長1人の研究となっており他の班員は言われるがままに動いているだけではないかと考え、班内のディスカッションを促す指導を行った。

第4期（1・2月）では、1月に行われた熊本県スーパーハイスクール合同発表会、2月末に行われる本校のSSH研究成果発表会に向けて、地域の方々に「伝わる」発表となるように研究活動を行わせた。

2月には研究スキルⅣ「研究方法」の個人評価を実施した。この結果についても担当者がディスカッションを行い、改善を促した。また、2月25日実施の本校成果発表会後に自己

評価の2回目を実施する予定である。

第5期(3月)は次年度のASⅢで、研究を論文にするために必要な知識を指導する。

3月には研究スキルⅤ「データ処理」とⅥ「役割分担と協力」の個人評価を実施する予定である。

### <検証>

#### i) 課題研究ルーブリック自己評価

実践の効果を検証するために、11月末に課題研究ルーブリック自己評価を行った。方法は4段階(4が最高評価)のルーブリック評価票で回答させた。質問項目はプレゼンテーションに関するⅨを除く、10項目である。次のグラフが自己評価の結果である。



AS II 課題研究自己評価

自己評価の結果から、11月の時点では、スキルⅠ、Ⅱが高いことが読み取れる。これは後述するようにスキルⅡについて個別評価を行って伸長を促した結果だと考えられる。スキルⅠについては、昨年度実施したASⅠにおいて、郷土貢献となるテーマを設定した経験により達成度が高いと考えられる。スキルⅠに含まれる仮説の設定については、一部の班が設定できずに苦労していたが、担当教員とのディスカッションにより改善し、達成度が高くなった。

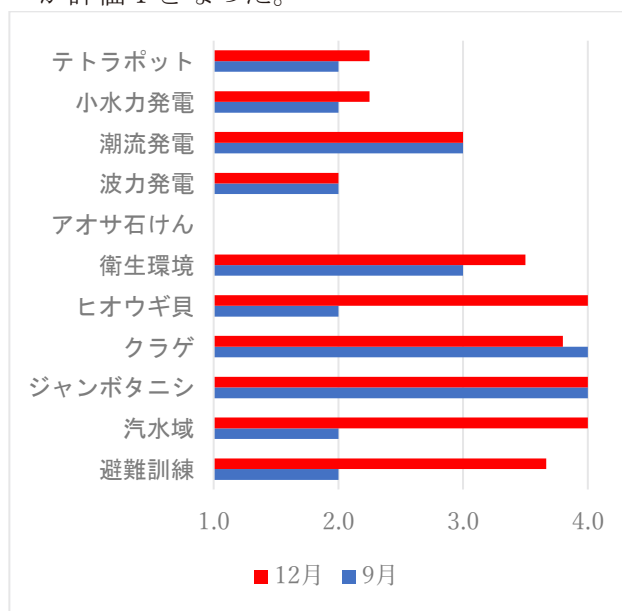
自己評価の結果からASⅡの目標1~5の達成度を検証した。目標1と2については、スキルⅠとⅥの数値からおおむね達成していると考えられる。目標3については、外部発表会に2つ(ICAST, KSH)しか参加しておらず、現時点では検証できていない。一部の班については受賞している(ICASTでのベストプレゼンテーション賞)ので、伸長していると考えている。プレゼンテーション能力の伸長については2月末に成果発表会が実施されるの

で、その際に検証する。目標4、5は新型コロナウイルスの影響で、外部機関との連携や海外への発表ができていないため、検証できなかった。

#### ii) 研究スキル評価

自己評価に加えて、今年度より研究スキルⅡ・Ⅳ・Ⅴ・Ⅵ評価を行うことにした。本報告書作成時点では、研究スキルⅡとⅣの評価が終了している。研究スキルⅣの評価は個人評価のみ行った。研究スキル評価に関しては、最高4で1までの4段階評価とし、本年度の数値目標を全生徒の平均値が2.5以上かつ評価1の生徒がいない(0人)とした。

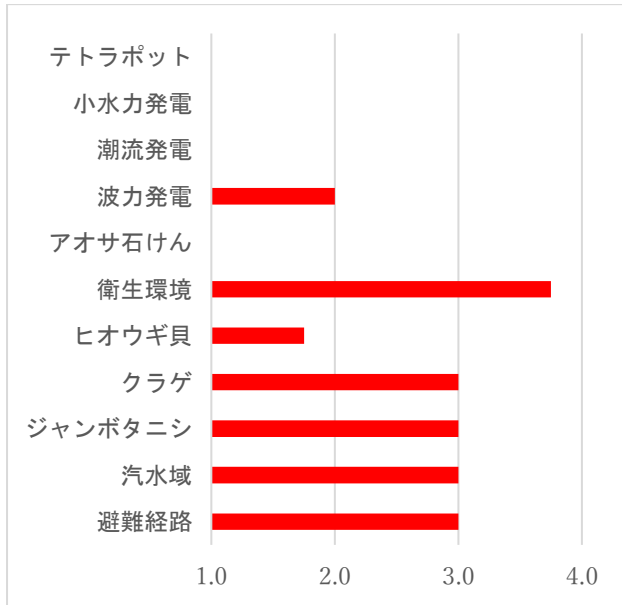
次のグラフは各班の9月と12月のスキルⅡの変容と研究スキルⅣの結果を示したものである。研究スキルⅡの結果から、11班中6班の伸長が見られた。残り5班の内、4班の変化がなく、1班のみがわずかに低下した。個人平均は9月の2.45、12月が3.04と伸長が見られ、目標値を上回ることができた。しかし、評価1の生徒を0人にすることはできず、2名が評価1となった。



研究スキルⅡの変容

研究スキルⅣについては、個人評価のみを行ったので伸長は不明である。次ページに示した結果から、概ね研究スキルⅡと同様の結果が見られた。つまり、スキルⅡ「先行研究調査」の評価が高い班ほどスキルⅣ「研究方法」も高い。これは、先行研究調査が進んでいる班ほど、多くの研究から方法を学んでいるため、研究方法を確立できているためと考えら

れる。



研究スキルⅣの結果（2月）

### エ. 天草サイエンスⅢ（ASⅢ）

#### <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。本県の創造的復興を担う人材としても成長する。
- ③英語力を高める取組を進めることで、学びの幅が広がるだけでなく、地域の英語力も向上し、海外への販路拡大や観光客の誘致など様々な面で地域のグローバル化に寄与することができる。
- 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。
- 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>

学科	科目	単位	代替科目名	単位	対象
3年AS	ASⅢ	1	総合的な学習の時間	1	3年AS

#### 1) 概要

天草サイエンスⅢ（以下、ASⅢ）は昨年度から実施の学校設定科目（1単位）であり、生徒たちは昨年度ASⅡで実施した課題研究を継続して行う。

対象生徒は3年ASクラスの41名（男子18名、女子23名）である。生徒たちは12班（イルカ・藻バイオ・ウミホタル・メダカ・潮流発電・石けん・エアライン・トレハロース・マイクロプラスチック・納豆・天草陶石・天草の水）に分かれ、研究を行った。担当教員は数学科1名、理科5名、英語科1名で担当した。

#### 2) 目標

学校設定科目であるASⅢを、3年ASクラスに対して実施することで次の4つの力を身に付けることが目標である。

1. 同じ研究課題を持つものと協働し課題解決に取り組む力
2. スライドやポスターを使った発表をとおして自身の考えを他者により正確に端的に伝え、「人を動かす」発表をする力
3. 大学の研究室や外部機関と連携して解決策を深化する力
4. 研究成果を海外に発信し、地域の課題解決だけでなく、世界の課題にも対応できる研究へと深める力

#### 3) 研究内容

前年度のASⅡから継続して、ASクラス41名の生徒が12班（イルカ・藻バイオ・ウミホタル・メダカ・潮流発電・石けん・エアライン・トレハロース・マイクロプラスチック・納豆・天草陶石・天草の水）に分かれて課題研究を行った。今年度も、後輩（ASクラス3期生）の指導も行った。

担当教員は、授業冒頭にディスカッションを行った。ディスカッションの際には、解決のためのヒントを出すことと、生徒の考えを引き出すことの2点を行った。研究指導を行うに当たって、今年度は担当者会を定期的実施した。加えて、指導の共通理解を図るために、毎週の目標や、今後の予定をグループメールで伝えた。12月までの授業を3期に分け、それぞれの期で以下の表に示す指導を行った。

期	内容 ※は生徒による評価
第1期 (6月)	【生徒】 研究活動 ASⅡの課題設定補助 【職員】 各班とのディスカッション 実験での機器操作等の補助
第2期 (7月・8月)	【生徒】 研究活動



	ポスター・スライド発表 ASⅡの研究活動補助 【職員】 各班とのディスカッション 実験での機器操作等の補助
第3期 (9月- 11月)	【生徒】 研究論文作成 【職員】 各班とのディスカッション ※課題研究自己評価
第4期 (12月)	【生徒】【職員】 3年間のまとめ

ASⅢでの生徒および職員の動き

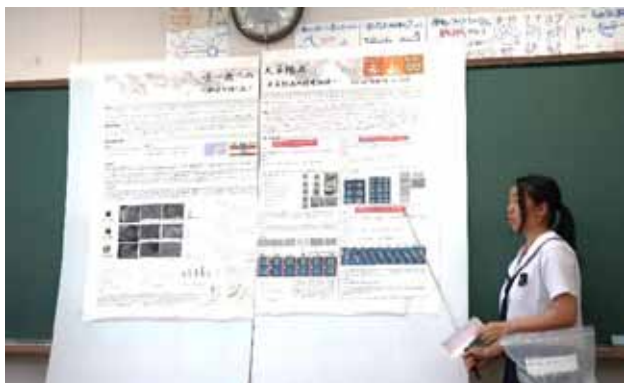
次に各期の詳細を記す。

第1期(6月)には、前年度のASⅡでの研究を継続して、研究活動を行わせた。加えて、ASクラス3期生の課題設定の補助も行わせた。



後輩への指導の様子

具体的には、前述した3期生に対しての研究概要発表を行わせた。また、今年度は研究活動の際に積極的に指導するように促した。この結果、下の写真に示すように後輩への指導が積極的に行われた。指導は研究活動だけでなく、前述したように研究発表の指導も行われた。



代表選考会の様子

6月には8月に神戸で行われるSSH生徒研究発表会の代表選考会を行った。選考会では本番を想定し、A0版2枚のポスターを作成し発表を行わせた。選考はAS担当職員による採点および協議で決定した。採点には昨年度も使用した相互評価票を使用した。選考会の結果、天草陶石班が今年度の本校代表となった。

第2期(7月・8月)には、7月末のASⅢ研究成果発表会に向けて、研究のまとめと発表準備、その後の反省を行わせた。

ASⅢ研究成果発表会では口頭発表を5班、ポスター発表を7班が行い、運営指導委員3名とAS3期生40名、本校職員が参加した。新型コロナウイルス感染拡大防止のための休校期間もあり、研究活動に十分な時間が取れなかったこともあり、内容に不十分な点もあるとの指摘もあった。そこで8月からは発表会での指摘を改善するために研究に励んだ。

第3期(9月～11月)には、論文の作成を行わせた。論文の作成に当たっては、作成開始時に論文作成ガイダンスを行った。ガイダンスでは、昨年度と同様に論文の書式について日本学生科学賞の規定書式を参考にして指導を行った。これは10月末～11月初旬の日本学生科学賞地方審査に出品を目指したためである。結果として、10班が論文を地方審査に出品できた。地方審査の結果、受賞及び中央審査への進出には至らなかった。

11月の末には課題研究ループリックを用いて自己評価を行わせた。

第4期(12月)には3年間のASのまとめとして、自分たちの研究の今後の展望や改善点を話し合わせた。これは、今後のAS活動に役立て、次の代のASクラスの後輩たちの参考とさせるために行わせた。

### <検証>

実践の結果を検証するために、11月の論文作成直後に課題研究ループリック自己評価を行った。次ページのグラフはその結果を示したものである。

グラフを見ると、英語の活用についての評価が他と比べて大きく低いことが読み取れる。これは今年度に校外発表会や海外との連携の機会が極端に減ったことが大きな要因として挙げられる。研究スキルⅠ～Ⅶについては3.0前後となっており、3年間の成果が見られた。



ASⅢ課題研究自己評価

次のグラフは自己評価の結果をASⅢとⅡで比較したものである。



ASⅢとⅡの課題研究自己評価比較

グラフを見ればASⅢの方が自己評価は高いことが読み取れる。しかし、研究スキルⅡの「先行研究調査」だけはASⅡの方が高い結果となった。これは、本年度から実施した個別の研究スキル評価によって伸長を促した成果が現れていると考えられる。

## オ. 総合的な探究の時間によるASの活用

### <仮説> 1 2 3 4 5 6

②地域の自然環境を生かした研究を深めることで、多角的なものが見方が養われ、「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。

### <研究内容・方法>

学科	科目	単位	対象
2 年年	総合的な探究の時間	1	2 学年

#### 1) 概要

今年度から始まった科目である。科目を履修する生徒は2年生のASクラス以外の生徒であり、主対象生徒ではない。しかしASの活

用を図り、全校での探究活動を推進していく観点から本報告書に記載した。内容は1年次に行ったASⅠの研究テーマから、興味のあるものを選び、その中の仮定や考察を新たな視点から個人探究していくものである。

対象生徒の詳細は2学年全生徒の6クラス227名（男子100名、女子127名）である。ASクラスの生徒は履修をしていないが、10月に行われた発表会に参加している。生徒たちは主に担任副担任の下で探究を行った。

指導を3段階に分け、自己理解・自己と社会・自己実現とした。

月	目標	内容
4	ASⅠと進路との接続	総合的な探究とは？&テーマ設定
5		志望理由書を書いてみよう 自己を見つめるマインドマップ
6	大学研究	大学学部学科研究・論文研究
7		
8	オープンキャンパスへの参加	
9	研究まとめ	研究まとめ
10	研究発表	クラス内発表会
		修正・再構築
		文理発表会
		修正・再構築
11	意見交換	意見交換
12	内容発信	探究内容の発信

#### 2) 目標

「ASⅠ」をもとに、自分の興味・関心を見だし、将来どのように社会と関わっていくか考察する。さらに、自己と社会との関わりを考える中で、自己実現のために必要な情報を集め、整理・分析して、まとめ・表現できるようにする。

#### 3) 研究内容

活動の見通しが立つように年間計画とワークシートを配布した。まず、昨年度行ったASⅠの研究要旨集の中から「気になるフレーズ」と称し、各進路志望と関わりのある文言を選び、今後探究を行っていくテーマを決めた。次に、選んだ文言に関する先行研究や論文を集めた。その際に、論文等の発表元の大学や研究者について深く知り、学問知識の視野を広げるよう促した。最後に、各研究や

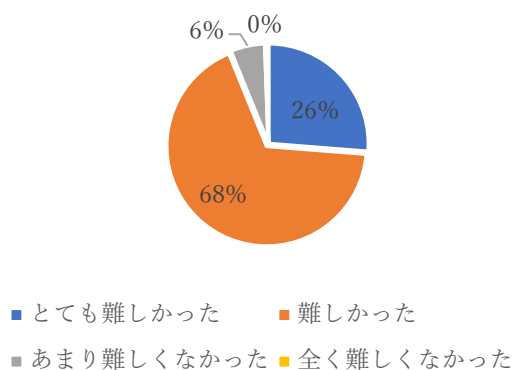
論文から「気になるフレーズ」への考察を深め、クラス内発表・文理別発表を行った。

12月に研究発表を各クラス単位で行い、内容の修正し文理別発表会を実施した。各発表後には、ディスカッションを行い、内容理解を深める取り組みができた。

### <検証>

実践の検証のため7月に自己評価を行った。

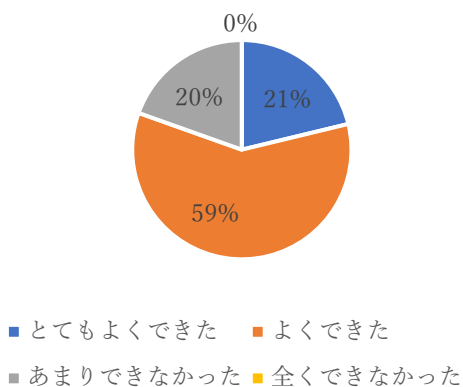
1年生のときに取り組んだAS Iの研究をもとにあなたの興味・関心を結びつける取組について、難しいと感じましたか。



総合的な探究の時間自己評価の結果

AS Iの活動との繋がりを示す項目では、9割以上が困難であったと回答した。これは、本校の昨年度研究成果要旨集の中からのテーマ設定をしたことにより、研究内容に限られ、生徒の興味関心と完全には一致しなかったことが一因である。また、前年度の研究成果発表会を実施できず、自分以外のAS Iの研究内容の把握を十分にできていないことも要因である。上記の2点よりAS Iから総合的な探究の時間への接続が難しかったと考えられる。

1学期の総合的な探究の時間に取り組んで、自分の興味・関心を明確にすることができましたか。



興味関心に関する自己評価の結果

生徒の興味関心については、8割が肯定的な結果となった。AS Iとの連携が困難だと感じた生徒が多いが、大半が1年次とは異なった分野のテーマを選んだことにより、自己の興味関心を改めて認識することができたと読み取れる。

### カ. 科学部の取組

#### <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。
- ③英語力を高める取組を進めることで、学びの幅が広がるだけでなく、地域の英語力も向上し、海外への販路拡大や観光客の誘致など様々な面で地域のグローバル化に寄与することができる。
- 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

科学部の活動は、昨年度から継続して地域貢献の事例構築のための先行研究として研究開発を行った。本年度は特に2年生の研究(下に示した研究テーマA)では研究成果を地域住民に具体的な数値で示し、意識や行動の変容を促すことができるのか検証した。

本年度の科学部は男子9名、女子10名の計19名で活動している(他の部活動との兼部生徒5名を含む)。昨年度より部員がさらに増え、1年生が8名入部した。この中には入学前から科学部への入部を決めていた生徒も複数いた。その理由としては元々興味があり、家族や中学校の先生が昨年度までの科学部の活動を紹介してくれたためである。

今年度の研究テーマとして、

- A: 有明海の海水準変動の解明
  - B: マイクロプラスチックの回収と分解
  - C: サンゴの人工繁殖による保全
  - D: スギ林と土砂災害の関係
  - E: マイクロバブルを用いた生物の成長促進
  - F: 紫外線による書籍の劣化
  - G: 自由落下への空気抵抗の影響
- がある。研究テーマ別の研究人数を次ページの表に



示す。

研究テーマ	男子	女子	合計
A 海水準	2年5人	3年4人 2年2人	11人
B MP	1年2人		2人
C サンゴ		1年1人	1人
D スギ	1年1人		1人
E バブル	1年1人		1人
F 紫外線		1年1人	1人
G 自由落下		1年2人	2人

今年度の研究成果の発表回数は、発表会(全てオンライン発表)に3回参加したが、論文投稿はできなかった。他に6つのコンテストに応募し、2つが現時点で結果待ち、2つのコンテストで受賞した。研究テーマAについては3/21に「WWL・SGH×探究甲子園」、3/27に日本科学未来館が主催する「高校生ちきゅうワークショップ2021」への参加が決定している。

## 2) 目標

科学部の活動を、部員に対して実施することで次の6つの力を生徒が身に付けることが目標である。

1. 地域課題に対する視野を広げ自ら研究課題を設定する力
2. 他者との協働やディスカッションを通じて課題解決に取り組み、研究の深化を目指す力
3. スライドやポスターを使った発表や論文の公表をとおして自身の考えを他者により正確に端的に伝え、「人を動かす」発表をする力
4. データ量が増えた場合の考察のまとめ方や発表方法を試行錯誤する力
5. 研究成果を海外に発信し、地域の課題解決だけでなく、世界の課題にも対応できる研究へと深める力
6. 自らの科学的な研究結果を土台とした数値を用いて、地域住民の意識や行動を持続可能な社会の構築へと変容させる力

## 3) 研究内容

今年度の科学部の取組も一昨年度から継続して「ディスカッション」と「協働」を重視させて活動を行った。

今年度の科学部の取組では、地域貢献の事例構築のための先行研究とするため、以下の3つの指導を重点的に行った。

- データを増やし、より深い考察とする
- SDGsの達成を目指した研究活動の充実
- 具体的な行動指標を示し地域を変える

### <データを増やし、より深い考察とする>

昨年度に引き続き、データを増やしてより深い考察のできる研究とするための取組を行った。対象としたのは主に1年生の研究であるテーマD・E・F・Gである。昨年度に引き続いての取組であるため年度当初より実施するつもりであったことに加えて、今年度は6月からの研究開始となったため、部員たちは効率的にデータをとることを必然的に求められた。以下に生徒たちの工夫と顧問の支援について記述する。

#### i) スギ林と土砂災害の関係

この研究は近年頻発している豪雨による土砂災害と表層の植生、特にスギとの関連を研究したものである。土砂災害は地下での現象であるため、予兆はあるものの予測は大変難しい。この研究に取り組んだ部員は地下で発生する現象について地上の何かで予測ができないかと考え、スギに着目した。研究開始当初はハザードマップと植生を照らし合わせ、土砂災害危険区域とスギの重なりを調べていた。結果的に危険区域に必ずスギが生えているわけではなく、一時研究が行き詰まった。そんな中で、町役場の報告書で危険区域ではない場所で小規模な土砂災害が多く起こっており、表面にスギが多いことを知った。そこで同様の場所を探そうとしたが、徒歩による調査では限界があった。その為、ドローンを導入した。導入当初は可視画像を撮る通常のカメラで撮影した。効率的にスギを探せるようにはなかったが、根元を観察せねば土地の状況が分からず、結果的に徒歩による調査は必要であった。そんな中、杉の生態を調べる中で根が浅いスギほど土壌の保持力が弱いことを知った。さらには、そのようなスギは生物として弱っているか老いていることを知った。そのことを知り、今度はマルチスペクトルカメラ付きのドローンを調査に導入した。現在撮影を続けているが悪天候によりデータ量は少ない。しかし、マルチスペクトルカメラによる画像で光合成の活性度が撮影できるのでスギの状態を上空から短時間で広範囲を調査できるようになった。

#### ii) マイクロバブルを用いた生物の成長促進

近年、水耕栽培においてマイクロバブルによる成長促進効果が報告されている。研究を行った部員は、カダヤシに生息域を奪われ絶滅が問題視されているメダカについて、生育

を早めることができれば数を増やせるのではないかと考え、マイクロバブル発生装置を入れた水槽でメダカを10匹飼育した。10匹飼ったのは個体数が多いければデータも多くなると考えたからである。結果的には通常よりも5mmほど大きなメダカが育ったものの、一斉に同じ水槽に入れて生育したために個体識別ができなくなり、個体の成長比較ができなくなった。動物をデータの対象とする場合は、個体識別が重要なことを痛感する結果となった。

#### <SDGsの達成を目指した研究活動の充実>

昨年度、STI for SDGs アワードで次世代賞を受賞したこともあり、校内にSDGsが徐々に浸透してきた。科学部の研究では主にSDGs13や14の達成を目指した研究が盛んである。

##### i) マイクロプラスチックの回収と分解

本研究ではSDGsの13の達成を目指し、近年大きな問題となっているマイクロプラスチックについて研究した。研究ではマイクロプラスチックの海水中からの回収方法と緑膿菌を使った分解について研究を行った。加えてAS Iではマイクロプラスチックの生物濃縮に関する研究を行い、科学部とAS Iの研究でマイクロプラスチックに関する多くのデータを得た。これまで科学部とAS Iの研究が関連していた生徒はいなかったため、今後は研究対象が同じであってもアプローチが異なる場合は科学部とASで同時進行を行うことでデータが増え、研究が深まることがわかった。またSDGsの達成についても、同時進行での研究により複数のターゲット(13.1や13.2)の解決を図ることができることがわかった。

##### ii) サンゴの人工繁殖による保全

この研究ではサンゴを増やすために人工繁殖に取り組んだ。今後の温暖化を想定し、飼育最適温度よりも約1℃ほど高い状態で飼育したが、白化が進んで死んでしまった。SDGsには生態系の保全をゴールとしているものがあり、本校でもその達成を目指す研究が多い。絶滅に瀕している生物はデリケートな生き物であるために絶滅に瀕しているため、研究対象とする際には飼育に関する十分な調査と飼育環境の完璧な用意が整ってから行うべきことを痛感した。

#### <具体的な行動指標を示し地域を変える>

#### 有明海の海水準変動の解明

海水準変動の解明についての研究は今年度で開始から4年目となった。これまでの流れを振り返ると、1年目は花粉と珪藻分析の確立、2年目は海水準変動予測の方法確立、3年目はSDGsを取り入れて地域住民への研究成果の普及活動を行ってきた。4年目となり、今年度研究を引き継いだ部員とのディスカッションの中で、「研究結果を伝えて意識を変えるだけでなく、具体的な行動を提供することが大事なのではないか。」や「提供した具体的な行動がどの程度の効果となるのか指標を作ることによって参加意欲が増すのではないか。」との意見が出た。そこで4年目は温暖化対策のための具体的な行動指標を作ることとを目的とした。

提供する具体的な行動として、アマモの定植を選んだ。これは周囲を海に囲まれた天草において多くの人々が取り組める活動だと考えたからである。現在、アマモの生態調査や他県の活動報告から根が弱いと定植しても抜けたり枯れたりすることを知り、強いアマモの栽培のために水耕栽培で実績があるマイクロバブルによる成長促進を試みている。さらにはマイクロバブルよりも細かいナノバブルによる成長促進も実験している。現在までに4ヶ月ほど栽培した結果、ナノバブル水で栽培したアマモのCO2削減効果が最も高いことが分かった。この結果から想定されるアマモ1本当たりのCO2削減量を算出し、アマモを植える行動がどの程度のCO2削減に貢献するか、天草で排出されているCO2を削減するためにはどれだけアマモを植えなければならないのかを数値で示し、来年度開催予定の環境シンポジウムにて実際にアマモの定植を行い、地域を変える研究にすべく活動を続けている。

今年度は沖縄県立向陽高等学校(S S H指定校)との共同研究も実施した。具体的には今年度から研究を開始した向陽高校に向けて研究手法をオンラインで2回伝えた。

#### 番外：未来のマークをつくらう

今年度サイエンスアゴラ内で実施された「未来のマークをつくらう」コンテストにて科学部生徒が優秀賞を受賞した(p57参照)。このことにより、これまで苦慮していたSTEAM教育の導入について、糸口となった。具体的には科学(Science)と芸術(Art)を融合した活動の具体例ができたことにより、次年度通常授業での活用も期待できる。

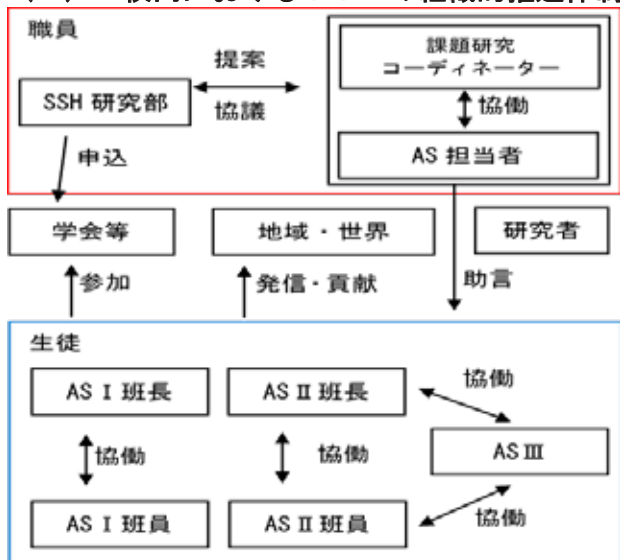




層、生徒の自発的・主体的なテーマ設定を生かした取組になることを期待したい」との記述があった。テーマ設定にはAS Iではスキル評価を活用し、仮説の設定と絡めて生徒が主体的に設定できるように促した。また、例年実施している天草学連続講義では生徒の課題意識を醸成し、自発的なテーマ設定となるように促している。AS IIでは今年度2期生から3期生への研究概要発表に加えて担当職員からの研究テーマのアドバイスをを行った。これは特に物理・化学分野の研究をしたいと思ってもどのような研究になるか思い描けない生徒に対して支援を行うために行った。その結果、これまで少なかった物理・化学分野の研究が11班中7班(昨年度は12班中3班)に増え、生徒が自発的かつ主体的に物理・化学分野のテーマを設定できるようになった。

その他にASクラスと科学部の生徒をさらに増やしていくことについても記述があった。このことに関しては1学年部と共通理解を図り、2年次のコース選択時にASクラスを選択させるべく十分に説明を行った。結果として、例年並みの生徒数の選択者があった。科学部ではこれまでの研究成果発信の成果があり、中学校の先生方に進められて入学前に入部を希望する生徒が出てきた。

### (6) 校内におけるSSHの組織的推進体制



課題研究に関するAS 担当者とSSH 研究部との提案や協議を、AS Iは1学年会の中で行った。AS II・IIIについては課題研究コーディネーターを設定し、コーディネーターを中心として随時担当者会を開催した。

### (7) 成果の発信・普及

成果の普及に関しては随時発行している

SSH 通信がある。ホームページでは改訂したルーブリック等の各種開発教材は逐一アップし、成果の発信と普及に努めている。

(<https://sh.higo.ed.jp/amakusa/SSH/text>)

### (8) 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向

#### <課題>

AS Iでは、ルーブリック評価の項目の「テーマと仮説の設定」を重視し、個人面談や担当者とのディスカッション等で指導を行ってきた。仮説を設定する意義や意識づけができたが、「仮説」そのものの理解度にばらつきがあり、「検証可能な仮説」になっていない班もあった。研究のレベルを上げていくためにも今後は、より仮説に対する理解を深めていくことが課題である。

AS IIでは、今年度から実施した研究スキル評価により研究スキルの伸長を図ったが、個人差が見られ、年度当初に目標としていた評価1の生徒0人が達成できなかった。

AS IIIでは、論文は作成できたものの、研究内容は十分とは言えない。1学期の研究活動を充実させることが課題である。

科学部では、生物を対象とする研究で飼育やデータ採取において難しい部分があった。STEAM教育における科学(Science)と芸術(Art)の具体例を得たものの実践できなかった。共同研究については密な連携ができなかった。

#### <今後の研究開発の方向性>

AS Iについては、ルーブリックに示した「仮説」や「協働」について、全体指導と担当教員によるディスカッションにより内容を理解させる取組を新たに行う。

AS IIについては、研究スキルの向上のために課題研究コーディネーターを中心として生徒だけでなく担当教員への支援も含めて向上のための取組を実施していく。

AS IIIについては、1学期の研究活動充実のために1学期当初に課題研究コーディネーターによる研究計画面談を実施する。

科学部では生物研究で専門家の意見もより多く取り入れながら実施していく。また、5年目となる次年度には住民と天草を持続可能な地域へ変える取組を行っていく。また、Artを土台としたSTEAM教育の活動も充実させる。共同研究の報告会を定期的に行う。科学部のつながりを土台として、他の研究(AS含む)でも共同研究を行っていく。