

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ASⅠ・Ⅱ・Ⅲ(課題研究)と科学部の取組を実施した。

<天草サイエンスⅠ(ASⅠ)>

4~6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48班で実施した。職員14名で1名につき3~5班担当して指導を行った。

<天草サイエンスⅡ(ASⅡ)>

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2名、理科5名、英語科1名で指導を行った。

<天草サイエンスⅢ(ASⅢ)>

ASクラス34名で10班編成し、課題研究を行った。担当教員は数学科2名、理科4名、英語科1名で指導を行った。

<科学部の取組>

「ディスカッション」と「協働」を重視して活動を行った。今年度は新しくSDGsを指標とした活動を行った。

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月の段階で先行研究の調査と英語の活用に課題があった。その後、英語の活用については向上が見られたものの、先行研究の実施方法に課題が残った。

<天草サイエンスⅡ(ASⅡ)>

毎時間行った担当者も交えたディスカッションの結果、ASⅠ最終自己評価に比べて、全体的に課題研究に必要な能力の向上が見られた。しかし、英語の活用のみ、英語を活用する場の提供が減り、評価が下降した。

<天草サイエンスⅢ(ASⅢ)>

ASⅡ最終自己評価と比較して、向上は見られなかった。この理由は、単位減の中で発表会や論文作成など研究成果の発信についての活動が多かったため、研究活動に関する能力の向上はなかったためと考えられる。

<科学部の取組>

SDGsを指標として取り入れたことで、自分たちの研究成果を如何にして地域課題の解決のための具体的な行動に結びつけるのが明確になった。このことは次年度のASにも活用できると考えられる。

(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	【天草学連続講義】 天草の概要と企画戦略 天草と起業 天草の農業 天草の水産業 天草の大地 天草と生物多様性 天草と災害	<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 日本地球惑星科学連合 2019 年大会
6		<第2期> 研究活動① (～10月)	<第2期> 研究活動 (～9月前半) ASⅡの研究活動補助	熊本県総合文化祭
7	グループ編成 テーマ設定 研究活動開始	ASⅢ研究成果発表会 サイエンスインター ハイ@SOJO	ASⅢ研究成果発表会 サイエンスインター ハイ@SOJO <u>※コンペティション 入選(赤潮班)</u>	サイエンスインターハイ@ SOJO 「社会を明るくする運動」 青少年健全育成大会 Global link Singapore
8			SSH生徒研究発表会	「STI for SDGs」アワード <u>※次世代賞</u>
9	高大接続研究		<第3期> 論文作成(～12月)	
10	中間発表	中間発表 九州大学アカデミック フェスティバル	日本学生科学賞 (熊本県審査)	熊本県生徒理科研究発表会 九州大学アカデミックフェ スティバル
11	論文読解演習	<第3期> 研究活動②(～12 月)		日本学生科学賞地方審査 ICAST Kumamoto サイエンスアゴラ
12	プレゼンテーション講 演会	熊本県スーパーハイ スクール合同発表会 サイエンスキャッス ル2019九州大会		熊本県スーパーハイスクー ル合同発表会 エコプロ2019
1		<第4期> 研究活動③(～2月)		
2	分野別発表会 SSH研究成果発表会	分野別発表会 SSH研究成果発表会		熊本県ストップ温暖化県民 総ぐるみ運動推進会議 高校生国際シンポジウム <u>※最優秀賞</u>
3	まとめ	<第5期> ASⅢに向けて		つくば ScienceEdge2020

(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	2	3年AS

ア. 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学年
			社会と情報	1	

1) 概要

天草サイエンス I を 1 学年の全生徒に実施した。4 月から 6 月までは講義、7 月からグループ研究を行った。

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

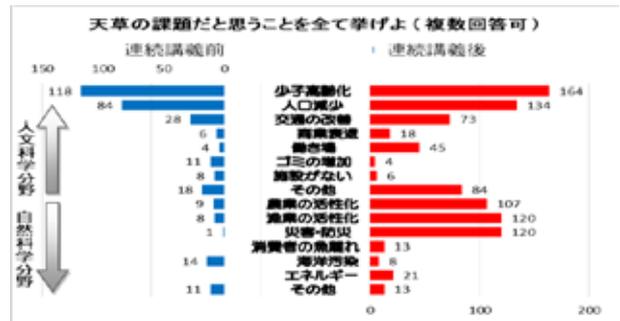
3) 研究内容

i) 天草学連続講義

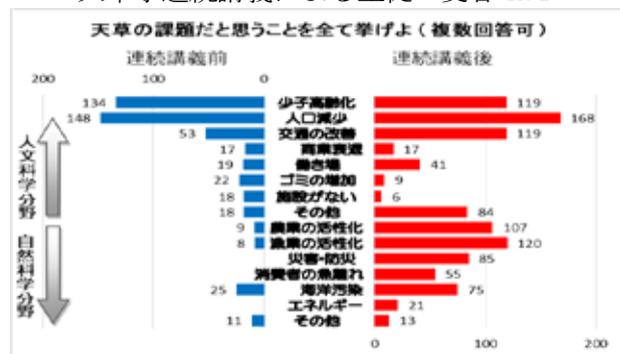
【講義内容等】

テーマ	講師
天草の概要と企画戦略	天草市役所
天草と起業	Ama-biz
天草の農業	天草市役所
天草の水産業	天草市役所
天草の大地について	天草市役所

天草の生物多様性	九州大学理学部
天草と災害	熊本大学理学部



天草学連続講義による生徒の変容 H31



天草学連続講義による生徒の変容 H30

上記のとおり、講義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。昨年度と変容の仕方が似ているのは、講義の内容があまり変化していないことが挙げられる。

ii) テーマ設定及びグループ研究

人文科学系 113 名			自然科学系 115 名		
教育	1 班	6 名	水産	4 班	20 名
福祉	1 班	5 名	農業	1 班	4 名
歴史	5 班	25 名	医療	4 班	20 名
国際	5 班	16 名	理工学	7 班	38 名
語学/文学	4 班	20 名	食品	3 班	15 名
起業/観光	8 班	36 名	環境	4 班	18 名
行政	1 班	5 名			

分野別の研究課題一覧

連続講義終了後に課題研究のテーマ設定を行った。その系統別人数は上のとおりである。今年度は、各グループ 4~5 人で構成し、個々の役割や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 令和元年10月15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グループ発表(17分)
第2グループ発表(17分)
第3グループ発表(17分)
第4グループ発表(17分)
講評(5分)

参加者天草高校1年生(228名)2年生(41名)
天草拓心高校生徒(50名)
上天草高校生徒(78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】

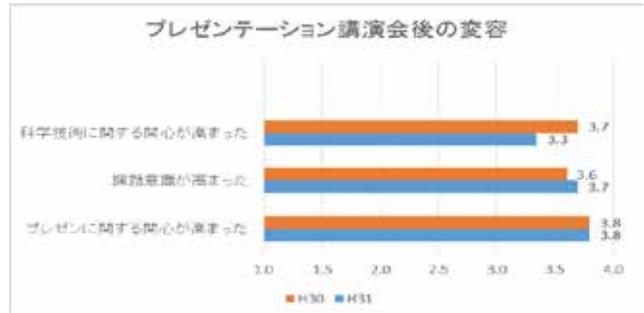
- 1回の発表は5分とし、3分程度質疑応答の時間を設ける。
- グループ内で発表形態を考え、全員が必ず発表できるように準備する。
- 各ブロックの17分間で2カ所の説明を聞くようにする。
- 発表を聞いたグループへの一言感想や質問を付箋に書いて、発表を聞いたグループの評価を相互評価シートに記入しながら聞く。
- 感想までまとめた相互評価シートをその場で発表グループに提出する。

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。今年度はASⅡの生徒に加え、天草拓心高校及び、上天草高校の生徒もポスターセッションに参加した。両校の生徒は発表を見るだけにとどまったが、地域との共創を達成するきっかけになった。同級生、先輩、後輩、教師といった様々な視点の人からの質問が飛び交うことで、多角的な視点を身に着ける機会となった。

iv) プレゼンテーション講演会

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。



プレゼン講演会アンケート結果集計H30, H31上のグラフからわかるように、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られる。

また、パワーポイント制作の序盤に講演会を行い、制作過程での困難や疑問に照らし合わせ聞くことができたことによるものである。

v) プレゼンテーション分野別予選会

期 日 令和2年1月28日(火)
内 容 下記に示す5分野別の課題研究プレゼンテーション予選会を実施
経済・経営・教育 10班
語学・文学・国際 8班
行政・歴史・環境 11班
理工学・医療 11班
水産・農業・食物 8班

相互評価票を用いて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、パワーポイント作成を開始し、発表の準備時間を多く取り入れた。また、代表班の選出方法を従来の生徒と教員の評価から、教員のみでの評価に変えた。それにより、研究内容が数字やデータに基づいた理論的なものを選出することができた。また、昨年度の反省により英語で発表すると研究の内容に関する正当な相互評価ができないとあったが、ALTを交えた教員が評価することで、改善をすることができた。

<検証>

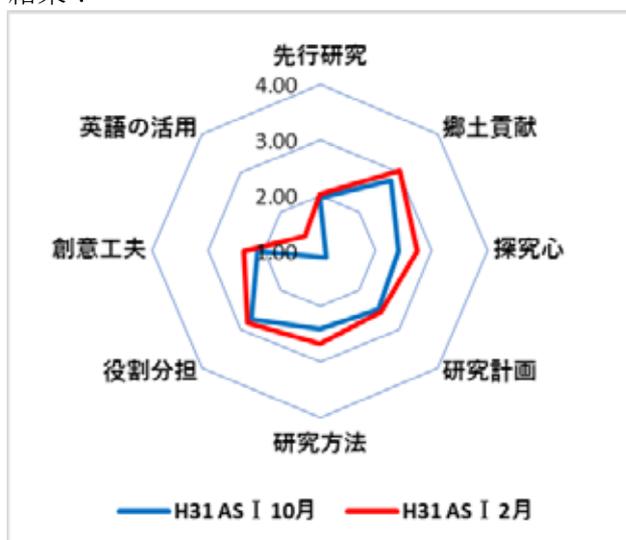
課題研究の自己評価を10月および1月に行った。評価時期については部会で検討し、10月の中間発表(ポスター発表)および1月の分野別予選会(スライド発表)の実施後に行った。

対象：1 学年 227 名

方法：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。質問項目は以下の 8
つである。

- ・ 先行研究の調査と理解
- ・ 天草への貢献を踏まえた課題意識
- ・ 探究心
- ・ 研究計画および準備
- ・ 研究方法
- ・ 役割分担と協力
- ・ 創意工夫（オリジナリティ）
- ・ 英語の活用

結果：



H31 1 年次 AS I 課題研究自己評価の推移

「英語の活用」については 0.85 から 1.37
へ 0.52 ポイント増加した。1 月の分野別発表
会において、国際関係のグループは英語にて
発表し、また今年度よりアブストラクトの導
入部分を Introduction と変え、研究の目的や
背景を英語化して載せるようにしたことで、
そのまま発表へと活用できた。また、知的好
奇心についても 0.34 ポイント上昇している。
これは年度当初より、担当職員は助言の方法
を質問し考えさせることとしたことで、生徒
の主体的に探究する姿勢が表れたと言える。

先行研究と研究計画の項目がわずかしこ増
加していない理由として、発表の準備を早め
時間を多く取ったことにより、研究自体に割
く人数と時間が減ったことによるものだと考
えられる。

イ. 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
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
ーカル」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
2 年 AS	ASⅡ	2	総合的な学習の時間	1	2 学 AS
			社会と情報	1	

1) 概要

天草サイエンスⅡ（以下、ASⅡ）は昨年度か
ら実施の学校設定科目（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 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 2 名、理科 5 名、英語科 1 名で担当した。

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、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、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。記述による評
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とし 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 41 名が 12 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。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 ※は生徒による評価
第 1 期 (4・5 月)	【生徒】 グループ編成 課題設定・研究計画 研究の引継 【職員】 課題研究ガイダンス J-stage の活用法を示す
第 2 期 (6-10 月)	【生徒】 研究活動・ポスター発表 【職員】 実験での機器操作等の補助 外部機関との連携の補助 ※第 1 回課題研究自己評価
第 3 期 (11-12 月)	【生徒】 研究活動・ポスター発表 【職員】 各班とのディスカッション 外部機関との連携の補助

第 4 期 (1・2 月)	【生徒】 研究活動・ポスターおよび スライド発表 【職員】 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） ※校内発表相互評価 ※第 2 回課題研究自己評価
第 5 期 (3 月)	【生徒】 論文作成準備 【職員】 J-stage の活用を促す 各班とのディスカッション 外部機関との連携の補助

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 (4・5 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 ープ編成に先立ち、ASⅢの 10 班 (イルカ・藻 バイオ・ウミホタル・メダカ・トマト・赤潮・ 発電・耐震・石けん・味覚) がそれぞれ研究内 容のプレゼンテーションを行った。12 班の中 で 5 班 (イルカ・藻バイオ・ウミホタル・メ ダカ・石けん) が昨年度の研究を元に新たな テーマ設定を行った。その他の 7 班は ASⅢの 研究内容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 4 班、女子のみの班が 6 班、男女混合 の班が 2 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 査の充実を図った。また、年度当初には課題 研究ガイダンスを実施した。ガイダンスは AS Ⅱ担当職員から研究課題として活用が期待で きそうな内容の説明と、研究倫理に関する講 義を行った。

第 2 期 (6～10 月) では、10 月中旬に校内 で ASⅠ を実施している 1 年生と合同の校内中 間発表 (ポスター発表) を見据えて研究活動 を行わせた。研究活動では、生徒の主体的な 活動を重視し、指導を行った。また、発表方法 の指導では、7 月 19 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 に加え、科学部がシンガポールリンクで行っ た英語での発表の動画を視聴し、手を活用す る発表の基本に加え、質疑応答へ適切に回答 できるように準備をすること等を指導した。

7 月には崇城大学で開かれたサイエンスイ

ンターハイ@SOJOに参加し、大学の先生方への発表とディスカッションを通して自分たちの研究の仮説や方法が妥当なものか確認させた。

10月中旬の校内中間発表では、今までの研究成果をもとにポスター発表を行った。加えて課題研究自己評価を行わせた。同時期に開催された九州大学アカデミックフェスティバルでの発表では全12班がポスター発表を行った。5班がタブレットを使用し写真や動画で実験内容や研究結果を提示していた。また、複数の聴衆に対応できるようにポスターの縮小版を準備し1対1で研究内容を発表している班も見受けられた。

第3期(11・12月)では、12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。研究活動ではデータの収集に重きを置き、発表会では自分たちのデータを根拠とし、科学的な論理を展開した発表となるように促した。

第4期(1・2月)では、12月の発表会での反省をもとに、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6日に発表会の予選を行い、生徒たちには発表を相互評価させた。発表会の後には2回目の自己評価を行った。

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。

<検証>

実践の結果を検証するために、10月と2月に課題研究ループリック自己評価、2月の校内発表会では相互評価を行わせた。



AS II 課題研究自己評価の変容

10月に行った課題研究自己評価では、研究計画および研究方法の進捗状況についての評価が4段階評価で2.5および2.6と低かった。このことは実験データがうまく取れない状況にあるためと考えられた。そこで、ASⅡの指導の中で、データの取り方(研究方法)について、教員側からディスカッションを行い、助言を行った。その結果として、2月の自己評価では、研究計画および方法の評価が2.7及び2.8まで上昇した。このことは数値評価だけでなく、記述による評価でも読み取れた。具体的には、計画を立てて、研究が順調に進んでいることに関する記述が多く生徒で見られた。特徴的だったのは、計画を練りながらディスカッションや協働していることが読み取れる記述が増えたことである。

10月には英語の活用に関する評価は1.3と最も低かったが、2月に1.7まで向上した。このことは、昨年度からの実施であるSSHマレーシア海外研修の中で、ASⅡの研究内容を英語で世界に発信したことによるものと考えられる。英語の活用に関しては、生徒たちが英語を活用する場面をカリキュラム上に位置付けることの重要性がわかった。

12月の校外での発表では、発表を通じての生徒の成長(意識の変化)を生徒の感想から読み取る試みを行った。その結果、データをもとにした発表となることや発表対象者の年齢に合わせてプレゼンテーションを行うことが必要であるという意見が出てきた。聴衆をより意識した発表ができるような工夫を各自が行うようになった。

ウ. 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）は今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34名（男子21名、女子14名）である。生徒たちは10班（イルカ・藻バイオ・ウミホタル・メダカ・トマト・赤潮・発電・耐震・石けん・味覚）に分かれ、研究を行った。担当教員は数学科2名、理科4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34名の生徒が10班（イルカ・藻バイオ・ウミホタル・メダカ・トマト・赤潮・発電・耐震・石けん・味覚）に分かれて課題研究を行った。今年度からの活動として、後輩（ASクラス2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 (4・5月)	【生徒】 研究活動・ポスター発表 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 外部機関との連携の補助
第2期 (6月- 9月前半)	【生徒】 研究活動・ポスター発表およびスライド発表 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 外部機関との連携の補助 ※課題研究自己評価
第3期 (9月後半- 12月)	【生徒】 研究論文作成 【職員】 各班とのディスカッション

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（4・5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2期生の課題設定の補助も行わせた。



概要発表の様子

具体的には、2期生の初回のASⅡにおいて、1期生から2期生に対しての研究概要発表を行わせた。概要発表は各班5分程度で、自分たちの目的（天草への貢献）と研究手法を主に発表させた。目的として、2期生の課題設定の参考にさせることの他にも、1期生の研究の後継者作りもある。この概要発表の結果、2期生の12研究の内、イルカ、藻バイオ、ウミホタル、メダカ、石けんの5研究が継続研究となった。

5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、赤潮班が今年度の本校代表となった。



代表選考会の様子

第2期（6月～9月上旬）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を行わせた。



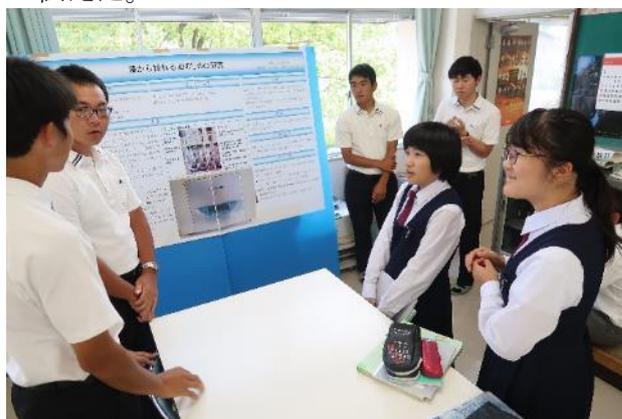
発表会の様子

ASⅢ研究成果発表会では前年度の2月に実施したSSH研究成果発表会において、ステージ発表（スライド発表）を行った5班にポスター発表、前回ポスター発表を行った5班にステージ発表を行わせ、ASクラス全員がステ

ージ発表とポスター発表の両方の発表形式で地域貢献を発表できるようにした。

ASⅢ研究成果発表会では、会の準備、運営もASクラス1期生と2期生が行った。2月の発表会も生徒主体の運営としていたため、スムーズな会の進行を生徒主体で行えた。

第2期では自分たちの研究を進めながら、2期生の指導にも当たらせた。具体的には研究手法などの相談を受ける事が主だが、継続研究を行う2期生に対しては1期生が実験と一緒にするなどした。また、ポスター発表の練習を一緒に行うことで、発表スキルも2期生に伝えた。



2期生への指導

第2期では特に担当教員とのディスカッションの充実を図った。これは昨年度の科学部の研究から研究が進みデータが蓄積されてくるとデータ処理に困惑するケースが多いとの結果を受けて行った。



担当教員とのディスカッション

具体的には、毎回の授業冒頭に、担当者とのディスカッションの時間を設定した。ディスカッションでは担当教員は聞き役に回ることによって、生徒の考えを引き出し、安易なデータ処理（例えば、データ集団の分散を考えずに平均値のみを利用したデータの処理など）に陥っている場合には、本当にそれが正しいのか生

徒に再度考えさせた。必要ならば文献等を読み自らの力で間違いを見つけ、正すように指導を行った。

第3期（9月後半～12月）には、論文の作成を行わせた。



論文作成の様子

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、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。また、論文の具体例として、昨年度に科学部が学生科学賞で中央予備審査に進出した論文を提示した。結果として、石けん班の論文を地方審査に出品したが、受賞及び中央審査への進出には至らなかった。

<検証>

実践の結果を検証するために、9月の論文作成直前に課題研究ルーブリック自己評価を行った。以下のレーダーチャートはASクラス1期生の変容を示したものである。



課題研究自己評価の変容

レーダーチャートを見ると、昨年度の最終結果である2月と今年度の9月の結果で大きな向上は見られなかった。大きな向上が見られなかった原因として、単位数減と発表会や論文作成などの、純粋な研究活動以外の活動が多かったことが挙げられる。ASⅢはASⅡに比べて1単位となり、時間が半減した。その半減した時間の中で、生徒研究発表会の代表選考会やASⅢ発表会の発表準備が多くの時間を占めていた。また、日本学生科学賞の出品を目指したために、9月後半から論文作成に取りかかったことも純粋な研究時間を減少させる結果となった。

しかし、わずかではあるが、「研究方法」の数値が増加した。これは、発表会での質疑応答、担当教員とのディスカッションを通じて自分たちのデータ処理や表示方法について理解が深まった結果である。

エ. 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

本年度の科学部の活動は、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。

本年度の科学部は男子5名、女子9名の計14名で活動している（他の部活動との兼部生徒3名を含む）。昨年度より部員がわずかに増え、1年生が4名入部した。今年度の研究テーマとして、

- A: 有明海の水準変動の解明
- B: ホタルの発光パターンの研究
- C: VR機器を用いた疑似的な夜間避難訓練
- D: 天草の特徴的な震源分布の研究

E: 海水を用いた発電

F: イシクラゲを用いた火星改造 がある。

研究テーマ別の研究人数を次の表に示す。

研究テーマ	男子	女子	合計
A 海水準	3年1人	3年1人 2年4人	6人
B ホタル		3年1人	1人
C VR 避難		3年3人	3人
D 震源分布	1年2人		2人
E 海水発電	1年1人		1人
F 火星改造	1年1人		1人

今年度の研究成果の発表回数は、発表会（口頭発表とポスター発表）に15回参加したが、論文投稿についてはできなかった。

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5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

3) 研究内容

今年度の科学部の取り組みも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り組みでは、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を指標とした具体的な行動の構築
- 研究成果を地域や海外に発信する

＜データを増やし、より深い考察とする＞

研究活動の成果を生かした地域貢献を考えた場合、科学的な根拠に基づいた地域課題の解決が不可欠である。そこで、それぞれの研究においてデータを増やし、より深い考察に基づく課題解決を目指した。

i) 有明海の海水準変動の研究

昨年度までの研究では、有明海の海水準変動を上天草市松島町での試料の分析結果のみで考察していた。今年度は本校が立地する天草市本渡周辺での試料の分析も行った。試料はハンドボーリングによって自分たちで掘削することを試みた。



ハンドボーリングの様子

結果としては試料を採ることができなかった。そこで、地元企業が掘削した天草市本渡町大矢崎のコアから試料を提供していただき、分析を行った。また、天草市役所牛深支所から牛深町の試料も提供していただき、海水準の推定が点から線へ、さらには面的な広がりを持ったものとなった。これらの試料の分析の結果、海水面の上昇が地域によって異なることがわかった。この原因として地形や湾の形が関係することを考察し、現在検証中である。

ii) 天草の特徴的な震源分布の研究

天草諸島は周辺の海域には震源が多く分布しているが、島の陸地には震源が少ない特徴がある。この理由の解明を目指した研究が本年度から始まった。開始当初は気象庁のデータから読み取った緯度経度を地図ソフトに入力し、震源の位置を表示し、断層の推定をしていた。この場合、作業が煩雑となり、しかも平面的な地図にプロットするため断層が読み取りにくい問題があった。そこで地元企業の方の協力を得て、震源を立体空間にプロットするソフトの開発を行った。完成したソフトは3次元空間に震源をプロットするため、断層の有無だけでなく、傾斜や大きさも考察ができるようになった。しかも、時系列順に表示できるので、断層の移動や派生も考察できるようになった。このソフトを用いた考察と天草諸島に加わる力を合わせて考察し、次の地震の予測を現在行っている。

＜SDGs を指標とした具体的な行動の構築＞

地域課題解決のためには、解決のための具体的な行動も不可欠である。そこで海水準変動の研究において、SDGs を指標とした具体的な行動の構築を行った。海水準変動の研究では SDGs の 13, 11, 17, 14, 15 を指標とした。研究手法は、Goal13 における 13.3.1 での高等教育でのカリキュラム作成の参考になる。さらには具体的な上昇値を提示することで 13.1.3 や 11.b.2 での地方レベルの防災戦略にも役立てることができる。また、堤防の建設などによって減少する 14.5.1 や 15.1.1 で示された保護領域や森林を、具体的な数値での立案を行うことで最小限にできる。研究手法の普及活動にも取り組んでいる。このことは、17.6.1 における各国間での科学技術協力の土台となる、他国間との橋渡ししとなると考えられる。上記の具体的な行動が全てできているわけではないが、成果を認められ JST 主催の「STI for SDGs」アワードにおいて次世代賞を受賞できた。



授賞式の様子

現在はさらに具体的な活動を目指し、環境教育の充実とアマモの定植などの活動を構築中である。環境教育の充実として、本研究の手法を小学生にもわかりやすく解説したハンドブックを作成し、地元の小学生の総合的な学習の時間での活用を目指す (SDGs4.7)。アマモの定植では、定植のための資金を海岸のシーグラスを活用することで捻出し、豊かな生態家の構築だけでなく、海岸清掃も考えた活動となっている (SDGs14.1 14.2)。

＜研究成果を地域や海外に発信する＞

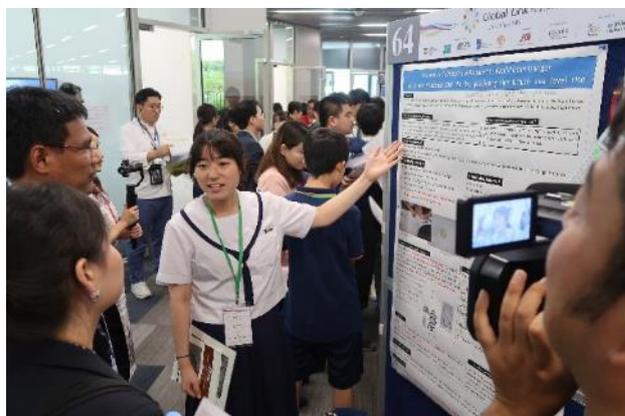
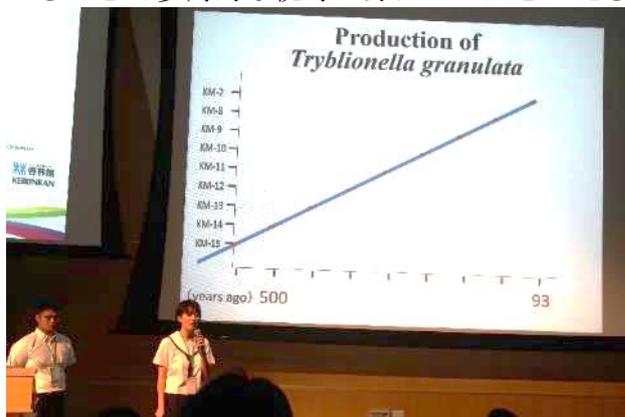
海水準変動の研究を地域や海外で発表した。地域へは、研究成果を地元の祭りや住民対象の発表会などで発表した。この場合は、海水

準の上昇量を強調することで将来への危機感を持ってもらえるように発表した。さらには上述のアマモの定植などの温暖化抑止の行動につなげるようも発表した。



地元の祭りでの発表の様子

海外での発表については、昨年度末の「つくば ScienceEdge2019」にて探究指向賞を受賞したことで参加権を得たグローバル・リンク・シンガポール (以下、GLS) で行った。GLS では、地球温暖化が世界規模の問題であり、本研究の手法が他国の危機も救うと考えて普及に努めた。世界に発信することで、天草と世界を比較し、さらには様々な国の考えに触れることで多角的な視野が身についたといえる。



海外発表の様子

(4) 実施の効果とその評価

<天草サイエンス I (AS I) >

今年度も実施した天草学連続講義は、地域を多角的な視点で見る、つまり生徒の地域課題の理解を深めることに対して有効であった。その結果、今年度も全ての研究で地域課題の解決を目指すものになった。協働に関しては、生徒の自己評価（4段階）で2.85と昨年度よりも低い値となった。

<天草サイエンス II (AS II) >

AS IIでは1期生との共同研究が5班あり、1期生と2期生を同時間帯で研究させることにより、生徒間の教えあいが起きていた。これは担当職員とのディスカッションなどとの相乗効果により、研究方法の構築についての自己評価の数値が3.2まで向上した。校内及び校外の発表会では自己評価や相互評価を実施した。評価することで改善を促し、生徒たちは他の班に相談するなど班を越えた協働が生まれていた。また、評価により自己を多角的に見る素養が身についた。

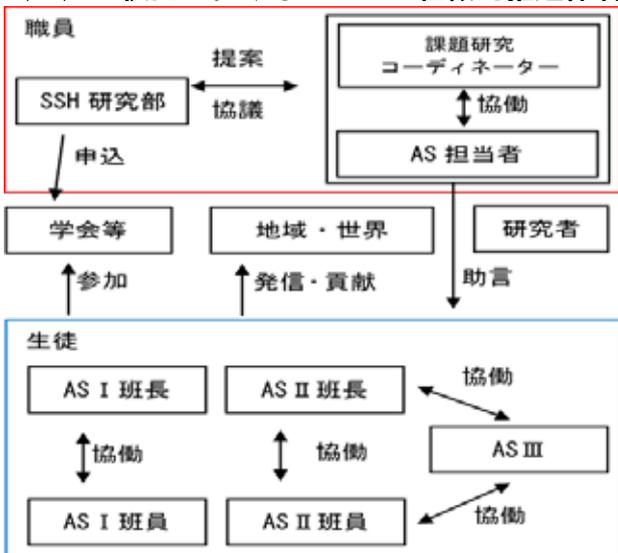
<天草サイエンス III (AS III) >

AS IIIでは前年度最終自己評価と、今年度の9月評価の数値がほぼ同じ結果となった。向上を目指して、担当職員とのディスカッションの時間を多く設定するなど工夫をしたが、単位数減の中で発表会に準備に追われてしまい向上できなかったと考えられる。

<科学部の取組>

SDGsを指標とした地域の課題解決の為の具体的な活動を考えさせた結果、「STI for SDGs」アワードで入賞することができた。また、研究成果を海外の方々に発表することができた。

(5) 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アドバイザーを設定し、アドバイザーを中心として随時担当者会を開催した。

(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>

AS I では、昨年度からの課題である英語の活用について改善を行い、英語科職員の負担とならぬように一部の生徒に重点的に英語を活用させた。今後はこの取組を無理なく学校全体に広げることが課題である。

AS II では、研究方法の構築に課題があった。その改善のため 1 期生や担当職員とのディスカッションを促し、改善できた。その反面、担当者とのディスカッションを授業内で行ったため、実験を行う時間が短くなってしまった。

AS III では、研究活動の時間の確保が課題である。単位数減の中で、研究活動以外の活動に費やす時間が多くなってしまった。

科学部では、海外の方々への英語発表における質疑応答が課題である。

<今後の研究開発の方向性>

AS I については、英語の授業との連携を図り、改善に努めていきたい。協働の低下に関しては、担当教員による進捗状況の確認をさらに徹底させ、必要に応じてディスカッションする環境の構築を図っていく。

AS II については、研究方法に行き詰らせないためにも、毎週の進捗状況の把握を実施し、授業外でのディスカッションを確保することで授業内では実験を中心に活動を行うよう改善を図りたい。

AS III については、研究活動以外に活動、例えば発表準備などの活動を最小限で済ませられるようにする改善を図りたい。

科学部では英語発表の質疑応答の強化のために、ALT と連携して強化に努めていく。

<成果の普及>

成果の普及に関しては随時発行している SSH 通信がある。これは、天草島内の全ての小中学校に配布している。また、校内の掲示、生徒及び職員への配布を通じて普及に努めている。今年度はホームページの充実も図った。

AS での講演会の際には、保護者や島内の教職員の方々にも案内し、参加を広く呼び掛けている。