

ページの項目			ページ		
巻頭言			1		
① 平成 30 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)			2~3		
② 平成 30 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			4~5		
③ 実施報告書の本文	第1章 研究開発の課題	1 学校の概要 (1) 学校名 (2) 所在地・電話番号・FAX番号 (3) 課程・学科・学年別生徒数・学級数および教員数	6		
		2 研究開発の課題 3 研究テーマのねらいや目標 4 研究テーマごとの実践結果の概要			
		5 研究テーマ① 国際的な視野の育成	(1) 授業やカリキュラムの開発 (2) 研究者の講義や先端技術を体験させる活動 (3) 英語を用いて自らの考えを発信	7~8	
		6 研究テーマ② 高度な課題研究の指導体制	(1) 授業やカリキュラムの開発 (2) 大学進学以降の研究活動に繋ぐための講演や実習	9	
		7 研究テーマ③ 県内への普及	(1) 生徒の研究成果の普及 (2) 教師の指導方法の普及	10	
	第2章 研究開発の経緯	1 平成 30 時系列ごとの実践一覧表	11		
	第3章 研究開発の内容	1 研究テーマ ①国際的な視野の育成	授業やカリキュラムの開発	(1) 科学英語 I	12~15
				(2) Earth Science	
			国際交流のための開発	(3) スーパーサイエンス・コミュニケーションⅢ	
				(4) グローバルプログラミング講座	
		2 研究テーマ ②高度な課題研究	授業やカリキュラムの開発	(1) 短期留学	17
				(2) 海外生徒の受入	18~20
				(1) 宮崎の自然	21
				(2) 海洋と大地	22
			大学進学以降の研究活動に繋ぐための講演や実習	(3) 科学探究(1年)	23~24
				(4) 科学探究(2年)	25~26
				(5) 科学探究(3年)	27~28
(6) 総合的な学習の時間(1年)				29~30	
3 研究テーマ ③県内への普及		生徒の研究成果の普及	(7) 総合的な学習の時間(2年)	31~32	
	(8) 総合的な学習の時間(3年)		33		
	教師の指導方法の普及	(1) 教養講座	34		
		(2) 理系女子支援講座	35		
		(3) 夏期マッチング講座	36		
		(4) サイエンスダイアログ			
第4章 実施の効果とその評価	生徒の研究成果の普及	(1) オープンスクール	37		
		(2) 理系生徒向けの探究活動講座	38		
	教師の指導方法の普及	(3) 博物館でのポスター展示(県内自然科学部の支援)			
		(4) 県民総ぐるみ推進事業「よのなか教室」	40		
第5章 《経過措置期間のため5章は除外》			—		
第6章 校内におけるSSHの組織的推進体制			44		
第7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			45		
④ 関係資料	1 平成 30 年度 運営指導委員会の記録	(1) 第1回 運営指導委員会	46		
		(2) 第2回 運営指導委員会	47		
	2 平成 30 年度 教育課程表		48		
	3 平成 30 年度 生徒研究テーマ一覧表・各種大会受賞実績		49		

## はじめに

宮崎県立宮崎北高等学校  
校長 川越 良一

平成15年4月に設立された本校サイエンス科は、同年にSSHに指定を受け今日までの16年間に渡る指定の中で、今年度第3期の経過措置2年目を終了することになりました。今年度のSSH研究開発実施報告書は、その経過措置2年目に実践研究した内容を記録したものです。

第3期は、「科学の発展に寄与できる人材育成と成果の普及に関する研究」を研究開発課題としています。これまでのSSH事業の取組を活かした実践的な研究開発を継続し、探究活動に関して言えば、サイエンス科での取組を普通科に普及させるプログラム（宮崎科学教育プログラム 通称ACT）の開発ができた意義は大きいと確信しています。

第3期目の研究テーマは、①「国際的な視野の育成」、②「高度な課題研究の指導体制」、③「県内の普及」の3つが設定されており、それぞれのテーマにおいて、今年1年間の研究内容や分析、成果や課題などが、継続的な研究に繋がるようにこの報告書には詳しく述べられています。

研究テーマ①の「国際的な視野の育成」においては、昨年度姉妹校提携したタイ王国カセサート大学附属高等学校との短期交換留学制度を今年度確立し本校生徒による研究発表を行ったり、バングラディッシュのプログラマーを活用した英語を使つてのグローバルプログラミング講座を実施したりすることで、さまざまな国際的な取組に積極的に参加する生徒の数が明らかに増加しました。生徒の国際交流に対する意欲の向上や、英語力の向上に対する必要性を感じたことは大きな成果と言えます。ただ、テーマ③「県内の普及」については、本校内の普通科への普及方法を確立するにとどまり「県内の普及」の目標に行き着かなかったことは課題としてあげられます。第3期5年間の取組を総括したうえで、経過措置2年間の取組を行ってきましたが、課題の解決を踏まえた上で、第4期目の基礎枠と重点枠に新たな申請を行い、本県科学人材育成のために、実践研究の更なる充実を図っていきたいと思います。

最後になりますが、SSH事業に対してご支援いただいている文部科学省、科学技術振興機構をはじめ運営委員会の方々、県教育委員会、宮崎大学、南九州大学、宮崎県立博物館の諸先生方、その他ご協力いただきました関係機関の皆様には厚く御礼申し上げますとともに、この研究開発実施報告書が本県高校の探究活動の一助となることを祈念いたします。

## ①平成30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	科学の発展に寄与できる人材育成と成果の普及に関する研究														
② 研究開発の概要	1年次の仮説に基づき整理し、「国際的な視野の育成」「高度な課題研究の指導体制」「県内への普及」の3つをテーマに研究し、国際的な視野を持ち、高度な課題研究ができ、自らの考えを発信できる生徒を育成するとともに、大学進学以降の研究活動に繋ぐ。また、科学技術振興のための人材育成を地域に拡大する。														
③ 平成30年度実施規模	本研究は本校 SSH 事業の主たる対象としてサイエンス科(第3学年317名のうち1学級39名)を位置づけて先導的な研究開発を進めるとともに、サイエンス科(第1学年320名のうち40名、第2学年319名のうち37名)においても、これまでの SSH 事業の取組を活かした実践的な研究開発を継続する。さらに、その研究成果の普及における教育実践を本校の普通科に拡張して実施する。														
④ 研究開発内容	<p>○研究計画</p> <p><b>【研究テーマ①】国際的な視野の育成</b></p> <p>仮説①:取組AとBを行い、国際的な視野に立つ情報発信能力の育成をする。</p> <p>取組A:科学的な見方・考え方を育てる授業(英語と科学のクロスカリキュラム)や国際交流。 1年「科学英語 I」, 2年「Earth Science(ES)」, 3年「スーパーサイエンス・コミュニケーションⅢ(SSCⅢ)」,1・2年(希望者)「タイ王国短期留学」, 1・2年(希望者)「さくらサイエンスプラン」</p> <p>取組B:海外の研究者の講義・海外での研究発表。 全学年(希望者)「教養講座」, 1・2年(希望者)「グローバルプログラミング講座」, 2年(希望者)「タイ王国KUSサイエンスフェスティバル」</p> <p><b>【研究テーマ②】高度な課題研究の指導体制</b></p> <p>仮説②:取組Cを行い、生徒の研究意欲と問題解決能力の育成。</p> <p>取組C:科学的な問題解決能力を高める探究活動。 1年「宮崎の自然」,1年「海洋と大地」,1・2年「課題研究」,2年「総合的な学習の時間」,3年「科学探究」</p> <p><b>【研究テーマ③】県内への普及</b></p> <p>仮説③:取組DとEを行い、SSHの研究成果の普及による科学技術人材の育成。</p> <p>取組D:県内の高等学校・中学校へ、研究者の講演会・講座の公開と広報。 県内女子中高校生(希望者)「理系女子支援講座」, 3年「オープンスクール」, 科学部「高校生による小・中学生のための実験教室」, 3年「理数科高校生向けの探究講座」</p> <p>取組E:県内の高等学校(生徒・指導者)へ課題研究に関する指導・支援</p> <p>○教育課程上の特例等特記すべき事項</p> <p>(1)3年生サイエンス科「課題研究」1単位を学校設定科目「科学探究」として実施。</p> <p>(2)3年生サイエンス科「総合的な学習の時間」1単位を学校設定科目「スーパーサイエンス・コミュニケーションⅢ」として実施。</p> <p>○平成30年度の教育課程の内容</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>第1学年</th> <th>第2学年</th> <th>第3学年</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>サイエンス科</td> <td>科学英語(1単位) 課題研究「科学探究」(1単位)</td> <td>Earth Science(1単位) 課題研究「科学探究」(1単位) 総合的な学習の時間「科学探究」(2単位)</td> <td>スーパーサイエンスコミュニケーションⅢ(1単位) 科学探究(1単位)</td> </tr> <tr> <td>普通科</td> <td>総合的な学習の時間「地域探究」(1単位)</td> <td>総合的な学習の時間「地域探究」(1単位)</td> <td>総合的な学習の時間「地域探究」(1単位)</td> </tr> </tbody> </table> <p>○具体的な研究事項・活動内容</p> <p><b>研究テーマ①. 国際的な視野の育成</b></p> <p>(1)学校設定科目による科学と英語のクロスカリキュラム 「科学英語 I」は英語の読解力・表現力、科学的な思考、デザイン思考を育む。「Earth Science」は自作の教科書を用い、理科と英語教員のT/Tによる授業を行う。「スーパーサイエンスコミュニケーションⅢ」では課題研究の要約を英語で書き、研究について英語でディスカッションでき、留学生を相手に英語によるポスターセッションを行う。</p> <p>(2)科学的な見方・考え方を育てる国際交流 タイ王国のカセサート大学附属高等学校から生徒10名と教師1名、台湾の高雄女子高級中学校から生徒5名と教員1名、台湾の台湾師範大学附属高級中学校から生徒5名と教員1名が、本校に留学しともに3国間国際交流を行った。英語をベースに課題解決型の協働実験や、自然科学系の研究施設や工場などで生徒が通訳を行った。</p> <p>(3)海外の研究者の講義 海外研究者による講義のレポートを生徒に提出させた。またJETROと連携しバンラデシュのコンピュータサイエンス専攻の留学生11名と生徒がグループを作り、MITのScratchによるプログラミングを英語で話しながらのゲームを作った。</p> <p>(4)海外での研究発表 短期留学期間にタイ王国のカセサート大学附属高等学校のサイエンスフェスティバルに参加し。タイ王国で2年生2名がポスターセッションで自分達の研究成果を発表した。</p>				第1学年	第2学年	第3学年	サイエンス科	科学英語(1単位) 課題研究「科学探究」(1単位)	Earth Science(1単位) 課題研究「科学探究」(1単位) 総合的な学習の時間「科学探究」(2単位)	スーパーサイエンスコミュニケーションⅢ(1単位) 科学探究(1単位)	普通科	総合的な学習の時間「地域探究」(1単位)	総合的な学習の時間「地域探究」(1単位)	総合的な学習の時間「地域探究」(1単位)
	第1学年	第2学年	第3学年												
サイエンス科	科学英語(1単位) 課題研究「科学探究」(1単位)	Earth Science(1単位) 課題研究「科学探究」(1単位) 総合的な学習の時間「科学探究」(2単位)	スーパーサイエンスコミュニケーションⅢ(1単位) 科学探究(1単位)												
普通科	総合的な学習の時間「地域探究」(1単位)	総合的な学習の時間「地域探究」(1単位)	総合的な学習の時間「地域探究」(1単位)												

## 研究テーマ②. 高度な課題研究の指導体制

### (1) 生徒の研究意欲と問題解決能力の育成

1年「課題研究」は生徒が主体的にグループごとで研究テーマ、研究計画書の作成や予備実験を行う。2年「課題研究」と「総合的な学習の時間」は、生徒が研究を協動的に取り組み、適切な統計処理やグラフ表現で高いレベルの発表を目指す。3年「科学探究」は、2年次の研究を醸成し、理数系の更なる強化を図る。

### (2) プレ課題研究による新たな指導法の開発

1年「宮崎の自然」は、土曜日の自主的な学びを宮崎県立博物館の展示を用いて実施する。植生と地質を学習し「海洋と大地」の科学的な知識・技術の習得をする。さらに「海洋と大地」では、具体的には、①課題解決型学習(PBL)「屋久島の成り立ち」、②自己課題設定型探究活動(STR)「海洋とプランクトン」、③ローカルリサーチ(LR)「船の構造と運航」を行った。この取組は2年次の Earth Science (ES) に接続することができ、サステナビリティの視座の育成に活用できると期待する。

### (3) 科学部の活性化による研究活動の充実

授業以外でも研究したい生徒の時間と場所の保証の場として科学部を再設定し、より高度な研究成果ができるように指導にあたる。1年生は「科学英語 I」でのデザイン思考や「課題研究」での指導内容を先取りする形で探究活動をスタートさせる。また、上級生から下級生へ引き継ぐ形での継続研究が生まれる環境を整える。

## 研究テーマ③. 県内への普及

### (1) 県内の高等学校・中学校へ、研究者の講演会・講座の公開と広報

「理系女子支援講座」は、本校以外の生徒も参加させ、自然科学の研究者をロールモデルとする機会にする。「オープンスクール」をサイエンス科独自で行い、サイエンス科3年生が中学生にポスターセッションを行う。「理数科高校生向けの探究講座」では高校生によるポスターセッションを行う。

### (2) 県内の高等学校(生徒・指導者)へ課題研究に関する指導・支援

教育委員会と連携して指導者向けの講座を行う。また校内では普通科の指導を担当する教員にワークショップを行う。

## ⑤ 研究開発の成果と課題

### ○実施による成果とその普及

#### 研究テーマ①. 国際的な視野の育成

### (1) 科学と英語クロスカリキュラム・・・国際交流により生徒がグローバルな英会話ができることが確認できた

- A. 科学英語: 生徒はデザイン思考を理解し、自然科学への関心と英語表現力を高めることができた。
- B. Earth Science (ES): 生徒の英語表現力が向上し、自然科学の内容で海外の留学生と会話することができた。
- C. スーパーサイエンスコミュニケーション III (SSC III): 英語の技能(読み・書き・聞く・話す)ができるようになった。

### (2) さくらサイエンスプランを活用した国際交流・・・生徒の国際交流への関心が高まった。

- A. さくらサイエンスプランにてサイエンス科1年生や2年生は実践的な英語技能が身につけていることが確認できた。
- B. タイ王国カセサート附属高等学校(KUS)と姉妹校提携で低コストの短期留学制度を確立し、10名が希望した。
- C. トビタテ留学 JAPAN にサイエンス科2年生1名がアイルランドに1ヶ月間留学し大型漁業を学んだ。

#### 研究テーマ②. 高度な課題研究の指導体制

### (1) 科学探究・・・校外の大会で入賞数が増え、県内最多となった。県代表数が増加し ACT の成果が確認できた。

- A. 1年生は3ヶ月早く研究テーマを作った。2年生2作品が全国高等学校総合文化祭の宮崎県代表になる。九州高等学校理科研究発表大会に5作品が県代表になる。日本学生科学賞宮崎県審査に1作品が県代表になった。県内での入賞数は2年連続最多となり、県代表数も増加した。

### (2) 「宮崎の自然」と「海洋と大地」・・・フィールドワークの教育効果を再確認できた。

- A. 例年より3ヶ月早く研究テーマをつくった。これは科学英語の効果によるといえる。
- B. 博物館実習「宮崎の自然」、海洋実習「海洋と大地」では、昨年度よりも作業時間40分が短縮した。これは「屋久島フィールドワーク」の効果と考えられ、「気付く」ことを身につけた可能性が高い。また、生徒が海洋研究に携わりたいと答えた生徒が75.6%、火山学者が70.7%、生態学者が80.5%であった。ポートフォリオでは大半の生徒が「研究には協働力の必要性」を記述した。うち1名は水産学部への進学を志望し、他の生徒4名が海洋に関わる研究をテーマに選んだ。
- C. 1年生1作品が九州高等学校生徒理科研究発表大会の県代表になった。
- D. 2年生でも土曜講座で実施した思考学習

### (3) 科学部の活性化による研究活動の充実

- A. 昨年度に続いて、1年生のみの研究1作品(物理)が九州高等学校生徒理科研究発表大会の県代表に選出された。
- B. 合計3作品が継続研究となった。

#### 研究テーマ③. 県内への普及・・・新規の計画を試行した。

### (1) 理系女子支援講座・・・多くの女子生徒が参加し、自然科学の研究者をロールモデルとする機会にでき、好評であった。

### (2) オープンスクール・・・サイエンス科独自で行い、サイエンス科3年生が中学生にポスターセッションを行い好評であった。

### (3) 理数科高校生向けの探究講座・・・180名によるポスターセッションで、参加校から継続を望むコメントが寄せられた。

### ○実施上の課題と今後の取組

#### 研究テーマ①. 国際的な視野の育成

### (1) 「Earth Science」は国際交流やSDGsと絡めてサステナビリティの視座の育成に活用していきたい。

### (2) 国際社会で貢献できる人材育成のため、教員の意識改革と授業改善が必要である。

#### 研究テーマ②. 高度な課題研究の指導体制

### (1) フィールドワークの教育効果を確認するために「宮崎の自然」と「海洋と大地」を再度分離して実施する。

### (2) 効率よく進めるために「教科書としても利用可能な研究ノート(ワークブック)」の作成が有効と考える。

### (3) ACTの汎用性・効率化・低コスト化を実現し、教育課程と効率的に連携するよう調整が必要である。

#### 研究テーマ③. 県内への普及

### (1) 県内普及は手探りで進行している。多くの学校が探究活動の指導方法について望んでおり、喫緊の課題といえる。

### (2) 今年度行った取り組みを、コンソーシアムを組織化したり、より多くの普及の機会を作ることが課題であると考える。

## ②平成 30 年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題

## ① 研究開発の成果

## 研究テーマ①. 国際的な視野の育成

**仮説** 科学的な見方・考え方を育てる授業やカリキュラムの開発、研究者の講義や先端技術を体験させる活動を通して、国際的な視野を持ち、自らの考えを発信できる生徒を育成することができる。

**実践** 科学的な見方・考え方を育み、国際的な視野を育成するための環境整備を行った。本校には理科は好きであるが、英語は苦手という生徒が多い。以下にSSH事業で実用的な英語が習得できている成果を示す。

- A. 第3期の7年間を経て、本校では様々な国際交流を実施し、生徒や保護者、教職員の意識が変容している。平成25年度から国際交流の開発を実施したが、SSH事業費を使わずに受益者負担での短期留学に13名の生徒が希望し、面接の結果10名に絞った(報告書p7の表)。また、トビタテ留学JAPANに応募し、アイルランドで大型漁業を学ぶ生徒も現れた(報告書p7の表)。
- B. 全校体制で取り組む国際交流と定常的な交換留学体制が整備できた。英語による協働作業に苦戦しながらも80%以上の生徒が思考することの大切さを学んだ(報告書p20(1)棒グラフ①~④)。また共同研究や海外との連携の意義を学ぶことができた(報告書p20(1)棒グラフ⑤、(2)棒グラフ①)。そして、研究職をイメージする手立てとなった。ホームステイ受入は、国際交流への関心が高まったと生徒は約80%であり(報告書p21(6)棒グラフ⑥)、海外留学への意欲も高まったと答えた生徒は約80%であった(報告書p21(6)棒グラフ⑥)。英語力が未熟な生徒も含めて、ほとんどの生徒が英語でのコミュニケーションに意欲的に取り組んだ(報告書p20(3)棒グラフ①)。
- C. また姉妹校や交流校と相互の課題研究発表(サイエンス科の生徒2名)を行うなど、国際コンクールへの参加も視野に入れた交流環境を整えた。生徒の意識調査では、国際交流に関する意欲の向上と、英語表現力の必要性を感じる生徒が増えた(報告書p7の表)。
- D. グローバルプログラミング講座では、アンケート調査は9段階評価で「5」以下がなく、もっとも高い評価「9」を付けた生徒がいずれの質問でも7割前後いた(報告書p17の帯グラフ)。
- E. 科学英語は、思考学習を英語で行う授業は挑戦的な試みで、生徒には刺激的であり意欲的に学んでいた。英語に苦手意識を持つ生徒にはハードルが高く、思考学習に感っていた。自然科学を英語で学ぶ授業は、英語が苦手な生徒もICTを駆使し、興味も持って学んだ。またクリエイティブな活動を入れ、生き生きと活動した。
- F. スーパーサイエンスコミュニケーションⅢでは、留学生10名の予定が、7名しか確保できなかった。この時期は大学のテストが近いために十分な人数を確保できない。ほとんどの生徒が質疑応答でよく答えた。一方で、予想しない質問に対応できない生徒もいた。即興ディベートなどで即時的に考える力や英語力を付けたい。

## 研究テーマ②. 高度な課題研究の指導体制

**仮説** 「高大接続」を視野に入れたより高度な課題研究を行うことで、生徒の研究意欲と科学的な問題解決能力を高め、大学進学以降の研究活動に繋ぐことができる。

**実践** 高度な課題研究を実現するため、これまでの研究開発を精選し、取組ごとの連携を図って「宮崎科学教育プログラムACT」としてまとめた(報告書p8の下の表)。

- A. ACTの効果は確実に成果を上げている。まずACTができた後の2年間は県代表となる作品数が急増している(報告書p9の左の折れ線グラフ)。その成果は、2年生の2作品が次年度開催される全国高等学校総合文化祭の宮崎県代表に選出され、また九州高等学校理科研究発表大会にも5作品、日本学生科学賞宮崎県審査では1作品が県代表に選出された(報告書p50の表)。
- B. フィールドワーク「宮崎の自然」や「海洋と大地」も再開後に、県内科学コンクールの受賞率が急増していることから「プレ探究活動」として効果的であったことが確認できた(報告書p9の左の棒グラフ、報告書p50の表)。
- C. 科学部の入部は、強制的ではなく主体的な体制へ移行が完了した。サイエンス科の生徒の約25%前後が主体的に入部するようになった(報告書p9の右の折れ線グラフ)。また普通科の生徒の入部状況も6名前後で安定してきた(報告書p9の右の棒グラフ)。
- D. 「宮崎の自然」では、9割の生徒が宮崎の自然について関心を抱いた(報告書p22の帯グラフQ1)。「地質」「植物」に関しても8割以上の生徒の関心が高まっている(報告書p22の帯グラフQ2&3)。基礎知識を身につけ、関心を高める場として非常に効果があったといえる。
- E. 「海洋と大地」では、海洋上3カ所のポイントで観測したが、回数ごとに活動時間が大幅に短縮された。また、船内では自主的にグループで集まり、データ共有やディスカッションを行う姿がみられた。9割以上の生徒が実習に対する満足感が高く、また将来の職業観への影響を受けた生徒もいた(報告書p23の帯グラフ)。
- E. 2年生科学探究の毎時のアンケート調査の平均は9段階の7を越えて高かった(報告書p27の表)。生徒が1

年次より協働的な作業に慣れたこと、そして思考学習を行ってきたことが、生徒に十分に浸透していると考え。ポートフォリオにつけてアンケートの推移は微小ではあるが1ヶ月ごとの振幅が見られた。ポートフォリオとあわせても実験が進捗状況を示しており、生徒が探究活動に取り組むときに、壁にぶつかる時期が特定できる可能性がある(報告書p27の折れ線グラフ)。昨年度に比べて3ヶ月ほど実験の期間を増やしたが、まだまだ足りない。そこで、新年度の4月から実験を開始できるように進めている。これが実現できれば、科学部以外の生徒も2年生の段階で各種コンクールに出場できるようになる(報告書p50の表)。

F. 3回の校内発表で聴き手からうけた助言や質問を「積極的に求めた」生徒(報告書p29の図1)、聴き手の理解を意識した説明ができた生徒は(報告書p29の図2)、ともに全体の91.7%に上り、発表から得る情報を活用する姿勢が育まれてきたといえる。3年生の11の研究グループは自発的に校外発表大会に参加し、校外発表回数が最も多い生徒は6回、全生徒平均でも1.9回に及んでおり、意欲の向上を示しているといえる。

### 研究テーマ③. 県内への普及

**仮説** 本校が拠点校となり県内の高等学校、中学校とネットワークを結んで課題研究等の充実を図ることで、SSHの研究成果が県内の高等学校、中学校に普及し、科学技術振興の人材育成の基盤を地域に拡大できる。

**実践** 本校が宮崎県の拠点校として、他校生徒、中学生、県内の教員へ普及活動を行っていく。それは講座の公開、ロールモデルとなる、指導法の教授、部活動の支援など様々であり、その成果を以下に示す。

- A. 本校にはSSH事業で開発した後、進路指導部へ移譲した「教養講座」がある。県内の女子中高生へ講座を公開する「理系女子支援講座」を、宮崎大学の清花アテナ男女共同参画推進室との共催で実施した。中学生[15名]、保護者[12名]、他高校女子[4名]、本校普通科[61名]、本校サイエンス科[14名]の総計106名であった。その95%をこえる参加者が、良い学びの機会とし、次回も参加したいと答えた(報告書p36,帯グラフ)。自分の夢に取って良い学びとなったと答えた生徒は97%を越えた(報告書p36,帯グラフ)。
- B. またオープンスクールでは中学生104名、その保護者32名を対象に、実験教室や科学探究のポスターセッションを行った。全ての取り組みで参加者のほぼ全員が興味が高まったと答えた(報告書p38、帯グラフA2・B2・C2・D2)。保護者は32名がアンケートに答え、そのうち15名(47%)が「サイエンス科へ入学させたい」と答え、「他校を考えさせたい」と答えた保護者は1名(3%)であった。
- C. 理系生徒向けの探究活動講座には宮崎県全域から180名の参加者があり、投票型のポスターセッションを行った。最終結果を出すまでに、投票終了後約45分を必要とした。取組は好評であった。
- D. 博物館でのポスター展示(県内自然科学部の支援)「宮崎県高校生の探究活動ポスター展」では、10校19作品があつまった。宮崎県高等学校総合文化祭出展数22作品のうち11作品(50%)が出展し、残り8作品は高校総合文化祭に出展されていない研究作品であった。このことから、ポスター展示のみの発表の機会でも、県内の需要を十分に答えることができると考える。

## ② 研究開発の課題

### 研究テーマ①. 国際的な視野の育成

- ・ 第3期の7年間をかけて、タイ王国カセサート大学附属高等学校との姉妹校提携およびそれに伴う国際交流・短期留学のシステムを構築したが、今後は長期留学のシステムを作り、また持続的な国際交流を継続するためには、候補である台湾の高校との姉妹校提携をすることが課題である。
- ・ 国際交流は一過性にせず、事前と事後の学習も充実させ、全校生徒の国際交流や留学への意識を高め、リスニングやスピーキングへの自信や意欲につなげたい。

### 研究テーマ②. 高度な課題研究の指導体制

- ・ 昨年度、フィールドワーク「海洋実習」の教育効果の可能性を見いだしたが、今年度はさらにフィールドワーク「宮崎の自然」を追加した結果、さらに教育効果を得られた。第3期の前半ではフィールドワークを外したが、このように取組の有る無しで比較するには、やはり数年の研究開発が必要である。
- ・ 昨年度開発したACTは全校に普及させた。その際に物事の考え方を効率よく進めるために作成したプリントを活用して、教科書とノートを兼ねるワークブックをつくるのが有効と考える。
- ・ 生徒の思考力がどう伸びたのか、アンケート調査だけでは数値化が難しい。そこで教育心理学の先生方と協力して解決の方法を見いだしたい。
- ・ 高度な課題研究を目指すために、学年間の生徒同士による学び合いも考慮した時間割に変更したところ、継続研究が科学部以外で2作品生じた(科学部2作品)(報告書p25の表)。
- ・ さらに第3期までに設けられた多くの科学行事を精選と低コスト化、効率化を図り、汎用性のあるACTに発展させなければならない。また教育課程と効果的に結びつくように調整しなければならない。

### 研究テーマ③. 県内への普及

県内普及は手探りで進行している。他校教員へのインタビュー調査から「SSHが県内で本校だけしかない状況」が、「探究活動はSSH校でなければできない」といった“ガラパゴス化”と同じ現象を起こした。これを解決するには汎用性のある教育システムACTの普及、SSH指定校でなくてもできる低コスト化、限られた時間で探究活動を効率よく行う指導方法を開発すべきである。また全県対象のコンソーシアムをつくることも効果的と考える。

### ③ 実施報告書 本文

#### 第1章 研究開発

##### 1 学校の概要

(1) 学校名, 校長名 学校名 : 宮崎県立宮崎北高等学校 校長名 : 川越 良一

(2) 所在地, 電話番号, FAX番号

所在地 : 宮崎県宮崎市大字新名爪4567番地

電話番号 : 0985-39-1288

FAX番号 : 0985-39-1328

(3) 課程・学科・学年別生徒数, 学級数及び教員数

① 課程・学科・学年別生徒数, 学級数

( ) 内は理系の生徒数または学級数

過程	学 科	第1学年		第2学年		第3学年		計	
		生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数
全 日 制	普通科	283	7	278 (135)	7 (3)	270 (127)	7 (3)	831 (262)	21 (6)
	サイエンス科	37 (37)	1 (1)	39 (39)	1 (1)	37 (37)	1 (1)	113 (113)	3 (3)
	計	320 (37)	8 (1)	317 (174)	8 (4)	307 (164)	8 (4)	944 (375)	24 (9)

② 教職員数

校長	副校長	教頭	事務長	主幹教諭	指導教諭	教諭	講師	非常勤講師	養護教諭	実習教師	A L T	事務職員	技術員	常勤職員	非常勤職員	P T A	計
1	1	1	1	2	2	47	5	5	2	3	1	3	1	3	1	3	82

2 研究開発の課題 科学の発展に寄与できる人材育成と成果の普及に関する研究

3 研究開発の概要

第3期指定5年間および経過措置1年次の成果と課題を踏まえ、次に示す3つの仮説と3つの研究テーマを柱に5つの取組を行う。

#### 第3期SSH事業の3つの仮説

仮説1 「国際的な視野に立つ情報発信能力の育成」

仮説2 「生徒の研究意欲と問題解決能力の育成」

仮説3 「SSHの研究成果の普及による科学技術人材の育成」

#### 研究開発のねらいや目標

テーマ1 国際的な視野と情報発信能力の育成するための指導方法の確立

科学的な見方・考え方を育てる授業やカリキュラムの開発, 研究者の講義や先端技術を体験させる活動を通して, 国際的な視野を持ち, 自らの考えを発信できる生徒を育成することができる。

**取組A** : 科学的な見方・考え方を育てる授業や国際交流の開発

科学英語I・Earth Science・スーパーサイエンス・コミュニケーションIII・交換留学

**取組B** : 海外の研究者の講義・海外での研究発表の場の開拓

教養講座・プログラミング講座・タイ王国でのサイエンスフェスティバル出展

テーマ2 「高度な課題研究」の指導体制

「高大接続」を視野に入れたより高度な課題研究を行うことで, 生徒の研究意欲と科学的な問題解決能力を高め, 大学進学以降の研究活動に繋ぐことができる。

**取組C** : 生徒の研究意欲と問題解決能力を育成する指導方法の確立

課題研究(1年)・課題研究(2年)・総合的な学習の時間(2年)・科学探究・宮崎の自然・海洋と大地・科学部

テーマ3 「県内への普及」を目指した取組と連携関係の確立

本校が拠点校となり県内の高等学校, 中学校とネットワークを結んで課題研究等の充実を図ること, SSHの研究成果が県内の高等学校, 中学校に普及し, 科学技術振興のための人材育成の基盤を地域に拡大することができる。

**取組D** : 県内の高等学校・中学校へ, 研究者の講演会・講座の公開と広報

理系女子支援講座・オープンスクール・高校生による小中学生のための実験教室

**取組E** : 県内の高等学校(生徒・指導者)へ課題研究に関する指導・支援

教職員向けの研修の場・自然科学部の支援・他校との共同研究

#### 4 研究テーマごとの実践結果の概要

##### 研究テーマ1 国際的な視野と情報発信能力の育成

【目的】経過措置1年次に、本校の2年生の実践的な英語能力の向上が確認できた。国際大会などで自由に表現できるレベルに達するために、更なる英語コミュニケーション力の育成が必要である。また国際社会で貢献できる人材育成には、教員の意識改革と授業改善が必要である。これらは国際交流や短期留学などを活用して、さらなる生徒・職員の変容を促していきたい。

##### (1) 授業やカリキュラムの開発

###### 取組A-1：学校設定科目による科学と英語のクロスカリキュラム

サイエンス科	1年生	科目名	科学英語 I	教諭	英語1名・生物1名・ALT1名
		単位数	1単位	英語の読解力・表現力を学ぶとともに、科学的な思考学習を行い、考える力を育んだ。	
	2年生	科目名	Earth Science (ES)	教諭	英語1名・生物1名・ALT1名
		単位数	1単位	英語の教科書を用い、理科と英語教員のTTによる地学の授業を行った。	
	3年生	科目名	スーパーサイエンスコミュニケーションⅢ	教諭	英語1名・ALT1名
		単位数	通年	課題研究の要約を英語で書き、研究の内容について英語でディスカッションできる能力を養成した。	
	実施時期	1年生前半の週2時間			

###### 取組A-2：科学的な見方・考え方を育てる国際交流

全校生徒	希望者	項目名	交換留学	内容
		実施時期	訪問 8月11～26日 受入 10月21～11月3日	タイ王国のカセサート大学附属高等学校、台湾の高雄女子高級中学校、台湾の台湾師範大学附属高級中学校との3国間国際交流を行う。

###### 取組B-1：海外の研究者の講義

全校生徒	希望者	項目名	教養講座	内容
		実施時期	6月9日 Kevin 教授(東京国際大学)	海外の研究者による特別講義を実施し、講義内容のレポートを生徒に提出させ、定期的に学習成果の評価を行った。
			9月8日 ThiThiZin 教授(宮崎大学)	
	1月22日 Mohanmmad 教授(鹿児島大学)			
希望者	項目名	グローバルプログラミング講座	内容	
実施日	10月27日バングラディッシュ留学生	JETROと連携しコンピュータサイエンス専攻のバングラディッシュから留学生からプログラミングを学んだ。		

###### 取組B-2：海外での研究発表

全校生徒	希望者	項目名	タイ王国サイエンスフェスティバル	内容
		実施時期	訪問 8月23日	タイ王国のカセサート大学附属高等学校でのサイエンスフェスティバルに参加し、タイ王国で研究発表をおこなった。国内でも台湾とタイ王国との研究発表をおこなった。

##### (2) 第3期の成果

第3期の7年間を経て、本校では様々な国際交流を実施し、生徒や保護者、教職員の意識が変容している(次頁の表)。全校体制で取り組む国際交流と定常的な交換留学体制が整備できた。また姉妹校や交流校と相互の課題研究発表を行うなど、国際コンクールへの参加も視野に入れた交流環境を整えた。生徒の意識調査では、国際交流に関する意欲の向上と、英語表現力の必要性を感じる生徒が増えた。

国際性を高める取組の一覧表 ◆:本校での交流(来日留学生の数), ◎:海外短期留学(本校からの留学生生徒数)

交流国	留学生の所属校/交流年度	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	取組
アメリカ	オレゴン大学・チャーチル高校		◎3	◎6					
ミャンマー	ミャンマー全国から選ばれた7校10名の高校生				◆10				※①
タイ王国	カセサート大学附属高等学校					◎6	◆10・◎12	◆10・◎10	※①・②
台湾	台湾師範大附属高級中学校							◆5	※①
	高雄女子高級中学校							◆5	※①
アイルランド	Galway Cultural Institute							◎1	※③
バングラディッシュ	宮崎大学(B-JET Program)							◆11	※④
本校生徒が留学時のSSH事業費の利用率		—	100%	100%	—	100%	50%	0%	
①	さくらサイエンスプラン・・・ミャンマー(H27)、タイ王国(H29)、台湾(H30)の高校生を招聘し、PBL実験教室などを実施。カセサート大学附属高等学校の留学生3名が宮崎大学AO入試で入学し、姉妹校締結のきっかけとなった(H29)。								
②	タイ王国カセサート大学附属高等学校と姉妹校の締結・・・本校は姉妹校と交換留学システムを確立した(H30)。また、姉妹校主催サイエンスフェスティバルで、本校生徒が研究成果を発表できる環境整備を達成した(H30)。								
③	宮崎県版ピタタ留学JAPANでの留学・・・サイエンス科2年生の女子1名が水産系研究者を目指し、アイルランドの大型漁業を調査した。地元宮崎の養殖会社でローカルリサーチの実施とアイルランドの漁業についてプレゼンを行った。								
④	グローバルプログラミング講座・・・JICA, JETRO, 宮崎大学, 県内IT企業と連携し、宮崎県企業に就職が内定しているバングラディッシュのプログラマー11名をTAに招き、CLIL型PBL「Game Production with Scratch」を実施した。								

## 研究テーマ2 高度な課題研究の指導体制

【目的】生徒の自然科学分野への興味・関心，思考力や創造力の育成を目指した授業を深化させる。サイエンス科の成果を，全体普及させ，学校全体の授業内容の充実と全教員の資質向上を図る。また指導の視点の統一や適正化も検討し，改善する。特に今年度は「指導者ユニット」による実践研究を行い，教員間で指導方法の共有を確認する。これは普通科の探究活動でも検証する。さらに学年間の生徒同士による学び合いも考慮した教育活動を計画する。なお，第3期までに設けられた多くの科学行事を精選し，さらに教育課程と効果的に結びつくように調整する。

### (1) 授業やカリキュラムの開発

#### 取組C-1：生徒の研究意欲と問題解決能力の育成

サイエンス科	1年生	科目名	課題研究	内容
		単位数	1単位	生徒が主体的に地域の課題に基づくグループごとに自分たちで研究テーマ，研究計画書の作成や予備実験を行い，昨年より半年前倒しでできた。
実施時期	1年生			
指導者ユニット：3～4人組の指導者集団が，生徒の研究グループ（2～3グループ/1ユニット）を指導する。理科と数学以外の教員をグループ内を含む。指導者ユニットには1名の指導経験者を入れた。				
サイエンス科	2年生	科目名	課題研究	内容
		単位数	1単位	生徒が主体的に作った研究を協動的に取り組み，その分析や考察を行う。適切な統計処理やグラフ表現にて，研究活動に取り組んだ。
実施時期	2年生	生徒が研究で集めたデータをもとに，プレゼンテーションの練習，研究発表と質疑応答を行った。指導者ユニットの少人数化の検討が必要である。		
科目名	総合的な学習の時間		内容	
単位数	1単位	指導者ユニット：3～4人組の指導者集団が，生徒の研究グループ（2～3グループ/1ユニット）を指導する。理科と数学以外の教員をグループ内を含む。指導者ユニットには1名の指導経験者を入れた。		
実施時期	2年生			

#### 取組C-2：SSH特例措置による指導

サイエンス科	3年生	科目名	科学探究	内容
		単位数	1単位	複数回の校内発表の経験が以後の追加実績や発表スキル向上、さらに校外発表への参加意識、論文執筆における姿勢に好影響を与えることを検証する。
実施時期	通年			

#### 取組C-3：土曜講座「宮崎の自然」

サイエンス科	1年生	項目名	「宮崎の自然」	内容
		実施時期	5月～6月の4日間 土曜講座（16時間）	自主的な学びを宮崎県立博物館の常設展示にて実施した。植生と地質を学習し「海洋と大地」の科学的な知識・技術の習得させる。

#### 取組C-4：プレ探究活動「海洋と大地」

サイエンス科	1年生	項目名	「海洋と大地」	内容
		実施時期	6月第4週の3日間	課題解決型学習，自己課題設定型探究活動，ローカルリサーチを行い，研究分野への意欲と野外活動技術の向上で教育効果をj確認する。

#### 取組C-5：科学部の活性化による研究活動の充実

全校生徒	希望者	項目名	科学部	内容
		実施時期	通年	科学部を授業以外でも研究したい生徒の時間と場所の保証の場と捉え，より高度な研究成果ができるようにする。上級生から下級生へ引き継ぐ形での継続研究が生まれる環境を整える。

### (2) 第3期の成果

#### ① サイエンス科（平成30年度）

本校の特色は，多様な科学的教育活動の連携と，それらの精選を重ねて開発した本校独自の教育システム「宮崎科学教育プログラム（ACT）」である。以下にACTの概要を示す。

探究活動の指導上の方針	
1	理数教科や教科情報での学習内容を，プレ探究活動や探究活動を通して実践する機会をつくる。
2	探究活動が円滑に取り組めるように，その練習となる教育課程や課外活動を「プレ探究活動」に位置付け，生徒の科学リテラシーを育みつつ，臨時的なデータを収集する。
3	地域との協働的なプレ探究活動を行い，地域の課題発見につなげる。
4	生徒は地域の課題解決，地域の役に立つことを探究活動のための動機とする。
5	デザイン思考の指導を行い，生徒が自分で研究テーマや計画を立てるよう指導する。
6	教師も協働的に取り組み，指導ノウハウの継承による指導力向上を図る。
7	専門でない教師が指導にあたり「専門知識の教授」から「考え方の支援」に変える。ただし実験が伴う探究活動には，専門教科の教諭が1名加わり，活動での安全を確保する。

上記に示すACTによる指導に加え，サイエンス科の教育課程の特色は以下の表に記す。なお，1学年と2学年の「科学探究」を同じ時間帯で実施し，異学年間の学びあいと研究動機の継承が生じる機会を作り，継続研究が増える手立てを試みた（H29：3作品，H30：4作品）。

学年	教科・科目名	単位数	特色	備考 ( )内の数字は入学年度を示す
1年	科学英語1	1	デザイン思考と英語を学ぶCLIL学習	SSC I, SSC II, 科学探究基礎を融合(H29・H30)
	科学探究	1	地域課題を解決する研究テーマ作成	2年次の科学探究基礎を1年で実施(H30)
	他の理数科目	12	主体的・対話的で深い学びのある授業	理数数学・理数物理・理数化学・理数生物
2年	Earth Science	1	地学と英語を学ぶCLIL学習	継続実施(H24~H30)
	科学探究	3	まとまった時間で探究活動に取り組む	2年は初めて単位数をまとめて実施(H29)
	他の理数科目	12	主体的・対話的で深い学びのある授業	理数数学・理数物理・理数化学・理数生物
3年	SSCIII	1	英語でポスターセッションと論文執筆	継続実施(H24~H30)
	科学探究	1	日本語ポスターセッションと論文執筆	継続実施(H24~H30)
	他の理数科目	15	主体的・対話的で深い学びのある授業	理数数学・理数物理・理数化学・理数生物

## ② 普通科(平成30年度)

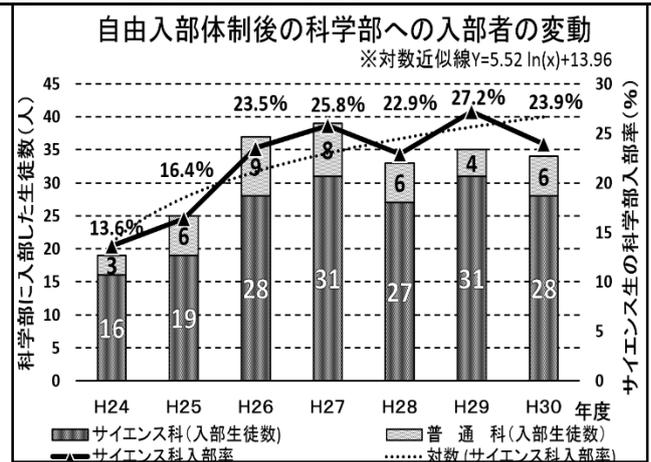
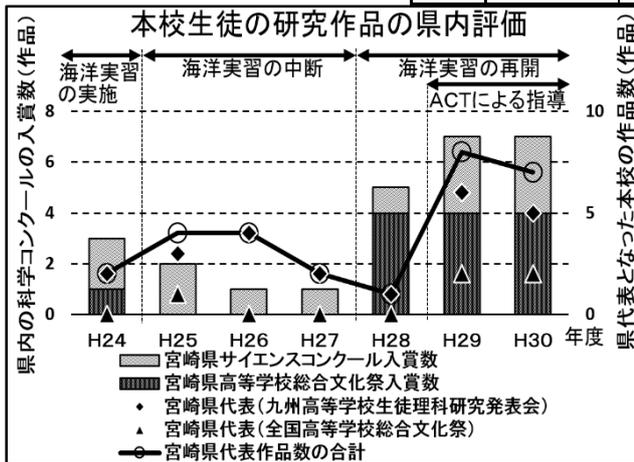
総合的な学習の時間にACTを導入して、「地域探究活動」に取り組んでいる(H29以降)。

学年	科目名	単位数	特色
1年	総合的な学習の時間	1単位	ディベートで戦略設計を、ローカルリサーチで研究テーマ作りを行う
2年	総合的な学習の時間	1単位	文理混合の教科横断型探究活動により地域の課題解決に取り組む
3年	総合的な学習の時間	1単位	ポスターセッションを行い、社会での自分の役割について考える

## ③ 第3期の県外科学コンクール受賞歴・宮崎県代表作品一覧・県内大会の入賞数など

ACTの開発は、学会参加人数と生徒の県内入賞数を急増させた。学会参加は日本農芸化学会1作品(H29・2名)、日本動物学会九州支部会・九州沖縄植物学会・日本生態学九州地区会4作品(H30・8名)。なお県内入賞数は海洋実習(フィールドワーク)の再開後に、県代表数はACTの開発後に急増し、これらの取組の効果を確かめた。

年度	大会規模	県外の科学系コンクール「研究作品名」賞
H24	ブロック大会(九州地区)	九州高等学校生徒理科研究発表大会 「導電性ポリマーの研究」優秀賞
H25	ブロック大会(中四国九州)	中国四国九州理数科高等学校課題研究発表大会 「数列の周期性」優秀賞
H26	全国大会	第58回日本学生科学賞中央審査 「Co触媒の反応機構を検証する」入選3等
H26	全国大会	全国SSH生徒研究発表大会 「キトサン由来の接着剤の基礎研究」奨励賞
H26	ブロック大会(九州地区)	九州高等学校生徒理科研究発表大会 「塩化コバルト(II)触媒の反応機構を検証する」最優秀賞
H28	全国大会	全国SSH生徒研究発表大会 「ナメジの生態的特徴」ポスター発表賞
H29	世界大会	中華人民共和国開催の世界大会 CASTIC2017 「ナメジの生得的行動」銅メダル
H30	ブロック大会(九州地区)	サイエンスインターハイ@SOJO 「卵落下における衝撃吸収」機械工学科賞



## ④ 科学部の入部状況

第1期は、授業での探究活動を放課後も取り組めるように「科学部」を設置し、サイエンス科全員が入部した。しかし、生徒の主体性や多様な価値観を育むために、第2期は他の部活動との兼部を認め、第3期はさらに自由入部体制へと移行させた。一方で、科学部非入部生徒の探究活動の進捗が遅れたため、サイエンス科生徒の主体的な学科活動として放課後のオープンラボを開設した。

## 研究テーマ3 県内への普及

【目的】県内普及にはどのような方法が最も良いのか。昨年度に実施した取り組みを、県教育委員会と連携して、広報を強化し、より多くの普及の機会を作る。

## (1) 授業やカリキュラムの開発

### 取組D-1: 「理系女子支援講座」

県内 中高生	女子 希望者	項目名	「理系女子支援講座」	内 容
		実施時期	土曜講座 9月8日 土曜講座 12月8日	理系女子支援講座を女子生徒の学びの場とし、自然科学を研究する研究者に触れ、県内の中高生がロールモデルを得る機会にできた。

### 取組D-2: 探究活動の広報

サイエ ンス科	希望者	項目名	オープンスクール	内 容
		実施時期	7月26日 7月27日	県内の中学生にサイエンス科3年生がポスターセッションを行い、探究活動の成果を披露した。また、教師が探究活動について説明する。
全校 生徒	希望者	項目名	高校生による小中学生のための実験教室	内 容
		実施時期	8月4日・5日	外部に発信し、地域・保護者の理解を深め、様々な方々との交流をとおして将来の研究者や技術者として大切なリーダーシップ、コミュニケーション能力、プレゼンテーション技術などの素養を培った。
		項目名	県内高校生の探究活動作品展示会	内 容
		実施時期	11月18日～ 12月23日	宮崎県内の高校生が取り組む探究活動のポスターを集め、本校生徒の研究作品とともに博物館ロビーに展示した(19作品)。博物館との共同開催にすることで、実施費用は無し。新聞2社、テレビ取材1社と広報に役立った。

### 取組D-3: 理数系高校生のための探究講座

全校 生徒	希望者	項目名	理数系高校生のための探究講座	内 容
		実施時期	10月20日	県内の理数系高校生対象のポスターセッションコンテストを開催し13作品が集まり、約180名の参加者による発表の場を提供できた。

### 取組E-1: 教職員向けの研修の場

県内の探究活動 に関わる職員	項目名	教職員向けの 研修の場	内 容
	実施時期	11月21日	宮崎県教育委員会と教員対象の探究活動の学びの場を提供し、参加者5名から探究活動の悩みを調査し、アドバイスをを行った。また研修の場の必要性を確認できた。

### 取組E-2: 自然科学部の支援

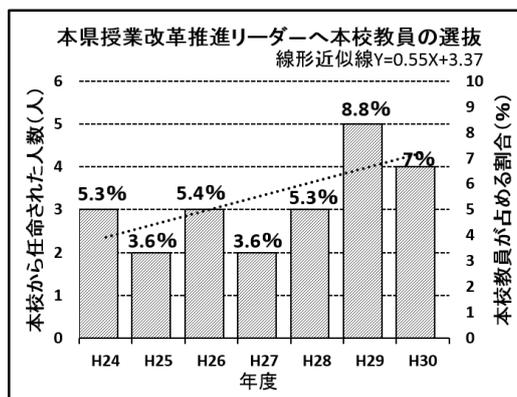
県内の自然科 学専門部所属 の教諭・生徒	項目名	自然科学部の支援	内 容
	実施時期	土曜日・日曜日	他校と本校の科学部を合同で活動させ、課題設定・研究計画・統計処理などの指導支援(計9回)を行ったが、充分とはいえなかった。

### 取組E-3: 他校との共同研究】

サイエ ンス科	希望者	項目名	他校との共同研究	内 容
		実施時期	4月から1年間	研究経験の少ない学校などと本校生徒が共同研究をして、探究活動の県内普及を図ったが、今年度は1作品が連携が切れ、新たに1作品の連携が生まれるものの常日的な取り組みにいたらなかった。

## (2) 第3期の成果

- ① 理系女子支援講座…地域の女子生徒(中高生)が、理系へ進学するときのバイアスや不安を払拭するために、地域の女性研究者の講演やフリートークをこれまで3回実施し、参加した女子生徒は延べ226名、そのうち将来の夢に役立ったと答えた生徒の割合は9割に達した。
- ② 教養講座…進路指導部が主体となり、研究者のロールモデル提供を目的に、土曜日に全校生徒を対象にした自由参加型の講演会を実施している。講師は全国の大学教授など専門家(年間35名)に協力いただき、延べ2030名の生徒が参加している(H29)。
- ③ 県内指導者育成…県内の指導者育成のために、探究活動指導者講習会、授業改革推進リーダーによる公開授業・授業研究、県教育委員会主催の探究活動指導者育成講座での講師(年間2回)など、本校教員が指導者育成に努めた。
- ④ 「カブトムシの飼育について」の研究グループが近隣の幼稚園へカブトムシを贈呈した。
- ⑤ 小中高生対象の科学実験教室「科学の祭典」に出展し、県内の科学教育に貢献した。
- ⑥ 宮崎県県央地区の小中学校の教員と企業が集まる「県民総ぐるみ教育推進事業」にて探究活動の在り方や指導法の教授をおこなった。150名が参加し、学校間を越えた探究活動の指導方法の必要性を再認識した。
- ⑦ 16年間のSSH事業は、本校教員の授業を主体的・対話的な授業に変容させた。毎年、本校教員が本県の授業改革推進リーダーに数名任命され、県内の授業改善の中心を担っている(右グラフ)。



## 第2章 研究開発の経緯

### 1. 平成30年度 実践の時系列表

※ ただし記号は時間数を示していない

学年	融合	融合	融合	グローバル	短期	国際	宮崎の自然	科学	科学	科学	地域	地域	地域	教養	理系女子	夏期マツ	サイエンス	オープン	理数向け探	博物館	
	教科	教科	教科	プログラミング	留学	交流	海洋と大地	探究	探究	探究	探究	探究	探究	講座	支援講座	チング	ダイアログ	スクール	究活動講座	展示	
	1年	2年	3年	希望者	希望者	全校	1年	1年	2年	3年	1年	2年	3年	希望者	希望者	希望者	1・2年	学科	希望者	希望者	
4月	第1週				◆	◆	◆														
	第2週									●	●	●	●								
	第3週	●	●	●					●	●		●									
	第4週	●	●	●			◆		●												◆
	第5週													●							
5月	第1週									●	●										
	第2週	●	●	●					●	●	●	●	●				◆				
	第3週	●	●	●	◆		◆		●	●	●	●	●								
	第4週	●	●	●		◆			●	●	●	●	●								
	第5週				◆			◎						●							
6月	第1週									●	●	●	●	◎							
	第2週	●	●	●				◎		●	●	●	●				◆				
	第3週	●	●	●	◆		◆		●	●							◎			◆	
	第4週	●	●	●				○		●							◎				
	第5週	●	●	●					●	●	●	●	●								
7月	第1週									●	●	●	●								
	第2週	●	●	●					●	●	●	●	●			◇◆					
	第3週	●	●	●			◆		●	●	●	●	●	◎					◇		
	第4週	●	●	●					●	▲									▲◎		
	第5週										●										
8月	第1週														◇					◆	◆
	第2週																				
	第3週						■						●								
	第4週						■	◆				●	●								
	第5週	●	●	●				◆		●											
9月	第1週			◆			◎				●	●	◎	◆			◆				◆
	第2週	●	●	●				●	●	●	●	●	●	◎							◇
	第3週	●	●	●				●	●	●	●	●	●		◆					◆	
	第4週	●	●	●			◆		●	●	●	●	●							◇	
	第5週				◆				●	●											◆
10月	第1週			◆		◆	◆								◇◆						◆
	第2週	●	●	●	◆		◆	●	●		●				◇					◇	◇
	第3週				◆					●	●	●	●							◆	
	第4週	●	●	●	◎		□		●	●	●	●	●								
	第5週	●	●	●			□		●	●	●	●	●								◆
11月	第1週	●	●	●	◆			●	●	●	●	●	●	◎			◆			◆	◆
	第2週	●	●	●				●	●	●	●	●	●						◇◆		◆
	第3週	●	●	●	◆			●	●	●									▲		◆
	第4週	●	●	●					●	●	●		●								△
	第5週									●	●										△
12月	第1週	●	●	●				●	●	●	●	●	●	◎	◆						△
	第2週	●	●	●				●	●	●	●	●	●		◎						△
	第3週	●	●	●		◆	◆	●	●									◆			△
	第4週					◇	◇	◆													△
	第5週																				◆
1月	第1週												●								
	第2週							●	●	●	●	●					◆				
	第3週							●	●	●	●	●					●				
	第4週							●	●		●	●					◎				
	第5週							●	●					◎							
2月	第1週										●	●									
	第2週						選	選	◆		●	●			◆						
	第3週							●	●		●	●									
	第4週										▲	▲		◎							
	第5週							●	●												
3月	第1週															◆					
	第2週										●	●									
	第3週							●	●		●	●									
	第4週						◆	◆													
	第5週																				

◆会議・打合せ ◇案内 ●授業 ◎講座 ○実習 ▲ポスターセッション △ポスター展示 ■海外留学 □国際交流(校内)

# 1. 研究テーマ①. 国際的な視野の育成 【授業やカリキュラムの開発】

## (1) 学校設定科目「科学英語Ⅰ」

### 【仮説】

1年次の最初に第1ステージとして、グループで科学探究活動をするのに必要なコンセンサスの取り方、科学的思考法の学習をすることで、2年次でのグループでの探究活動がスムーズに行くはずである。また、それをできるだけ英語で行うことで英語の5つの領域の力[読む、聞く、書く、話す(やりとり)、話す(発表)]を習得できるのではないかと。第2ステージでは生徒が興味・関心を持つ自然科学の題材を英語で学ぶことで、英語に興味を持てなかった生徒も意欲的に学べるのではないかと。また創造的思考を必要とするタスクを与えることで創造的思考力を養うことができるはずである。

### 【実施前の課題の分析】

科学の世界では国境を越えた国際的な共同研究が一般的になっているが、本校サイエンス科の生徒は自然科学は好きだが英語が苦手である生徒が多い。また、協力して物事を行うことの素晴らしさや、互いの意見を出し合うことでより良い結論を導き出せることを知らない生徒が多い。さらに、すぐに答えが出ない作業は拒絶する傾向がある。また答えが1つではない課題も粘り強く考えない傾向がある。

【実施規模】 サイエンス科1年生41名 【単位数】 1単位

【位置づけ】 グループで探求活動を行っていくためには、議論を通してよりよい結論を見いだす力、科学的思考法の学習が不可欠である。また、自然科学に強い興味を持つ生徒たちに興味深いテーマについて英語で科学が専門のALTから学ぶことができる。情報通信技術(ICT=information and communication technology)を駆使して、内容言語統合型学習(CLIL=Content and Language Integrated Learning)にて科学と英語を同時に学ぶ授業の展開が可能である。

### 【方法と内容】

**ステージ1** 科学的思考学習を英語で学ぶ。

マンダラート、マインドマップなどを用い、科学的なトピックを活用して思考学習を行った。

- ① コンセンサスゲーム(砂漠からの脱出)にて合意形成ができるか観察する。内容は全て事前に英語で提示し予習をさせて、かつ語彙を丁寧に指導し、英語の介在が内容理解を妨げないようにした。このコンセンサスゲームには、1)つじつまを合わせる考え方 2)核心を見抜く考え方 3)相手の立場で見る考え方 4)既成概念にとらわれない考え方、以上の4つの思考が活用できる場面が用意されており、指導者は生徒の議論を観察して、生徒がどの思考が不足しているかを確認した。
- ② 論理立てを学ぶために演繹法や帰納法を教え、既存知識を分解する(ブレイクダウン・ロジックツリー)、分解した要素から核心を見つけて再構築する(ボトムアップ・ロジックツリー)を行った。内容は全て英語で提示し、科学的思考法ばかりでなく、CLILの手法で英語も学べるように仕掛けた。

**ステージ2** 科学の興味深い内容を英語で学び、英語での発表や質疑応答を学ぶ。

生徒が興味・関心を持つ自然科学の題材を英語で内容言語統合型学習(CLIL)の手法で学び、自然科学を専門とするALTから情報通信技術(ICT)を駆使した授業で学んだ。また、3年次の英語ポスター発表と質疑応答するための英語力を身に付けるために学んだ内容を発表し質疑応答を行った。

【年間指導計画】 上表に記す。

《年間指導計画表》

※表中の数字は時間数ではない。項目ごとに授業時数が異なる。

	月	内容
ステージ1	4月	(1) Consensus Game コンセンサスゲームで議論する大切さを知る
	5月	(2) Put yourself in other's shoes 「相手の立場で考えよう」協働的作業に必要なこと
	6月	(3) Inductive Reasoning & Deductive Reasoning 論理的に考える(1) 帰納法と演繹法
		(4) Leap of logics 論理的に考える(2) 論理の飛躍
ステージ2	7月	(5) Mandrart Brain Storming Activity Tokyo 2020 Summer Olympics マンダラートで東京オリンピックを盛り上げよう。
		(6) After the Flowers (Biology) Introduction & Vocabulary
	11月	(7) Plate tectonics (Geology) Presentation Practice
	12月	(8) Global Warming (Ecology) Introduction & Vocabulary

### 【生徒の評価】

**ステージ1** 科学的思考法の学習では单元ごとに班ごとに評価を行わせ、アンケートを行い、1) つじつまを合わせる考え方 2) 核心を見抜く考え方 3) 相手の立場で見る考え方 4) 既成概念にとらわれない考え方ができているかの評価を行った。また、单元ごとに毎回英語の語彙と内容把握のテストを行い、英語の知識面の評価を行った。

**ステージ2** 自然科学を英語で学ぶステージ2では、学んだ内容についてグループでプレゼンテーションと質疑応答の評価テストを行った。また、ステージ1と同様に单元ごとに語彙力と内容把握のテストを行い評価した。また、单元の内容に関連したクリエイティブライティングの内容をグループで発表をさせ評価した。

### 【結果】

- ・ 第1ステージの思考の学習を英語で行う授業は大変挑戦的な試みであり、意欲の高い生徒にとっては大変刺激的な授業であり、意欲的に学んでいた。英語に苦手意識を持つ生徒にはハードルが高く、また思考学習という見慣れない内容に惑っていたようである。
- ・ 第2ステージの自然科学を英語を使って学ぶクロスカリキュラムの授業においては英語が苦手な生徒たちも興味深い内容を ICT を駆使して、自然科学が専門の ALT に学ぶことで、興味も持って学んだ。また、授業の中で、クリエイティブな活動を取り入れたことで生き生きと活動していた。

### 【課題と展望】

- ・ 第1ステージで行った思考学習は、課題研究の基礎を築く上で無くてはならないものであるが、議論の場面が多く、互いを知らない同士の1年生の1学期という時期に行うにはハードルが高い。特に最初に扱う教材にはかなり工夫が必要である。エンカウンター活動の要素を取り入れて、議論の大切さ、科学的な思考を身につけさせていきたい。また、生徒の状況に応じて英語のレベルや使用する範囲をさらに検討し、英語が思考の学習の妨げにならないよう手立てをしていく必要がある。
- ・ 第2ステージは、自然の驚異、地球や人間の奇跡など、自然科学の入門にふさわしい科学の根本的な題材をもっと扱って行きたい。

---

## 1. 研究テーマ①. 国際的な視野の育成 【授業やカリキュラムの開発】

### (2) 学校設定科目「Earth Science」

---

#### 【仮説】

生徒が興味・関心を持つ自然科学の題材を英語で学ぶことで、英語に興味を持てなかった生徒も意欲的に学べるのではないか。また英語で協働的にディスカッションやディベートをすれば、英語の5つの領域(読む、聞く、書く、話す(やりとり)、話す(発表))を効果的に習得できるのではないか。さらに、自然科学を専門とする外国語指導助手(ALT=Assistant Language Teacher)の指導を受ければ、科学で諸問題を解決できる人材育成につながるのではないか。

**【実施前の課題の分析】** 科学はグローバル化が進んでいる。そして英語は共通語となっている。サイエンス科の生徒は、自然科学は好きだが、すぐに答えが出ない作業は拒絶する傾向がある。また答えが1つではない課題も粘り強く考えない。一方で、理科や数学は好きであるが、英語の苦手意識が強いために取り組まない生徒もいる。

**【実施規模】** サイエンス科2年生37名 【単位数】 1単位

#### 【位置づけ】

サイエンス科は自然科学に強い興味を持つ生徒が多い。また、将来、科学の力で社会に貢献したいと考える生徒も多い。本校には自然科学を専門とするALTが配置されている。情報通信技術(ICT=information and communication technology)も充実しており、それらを駆使して、内容言語統合型学習(CLIL=Content and Language Integrated Learning)にて科学と英語を同時に学ぶ授業の展開が可能である。

#### 【方法と内容】

自然科学を専門とするALTから、自然科学の様々な内容を英語で学び、ディスカッション、プレゼンテーション、ディベート、創造的エッセイライティングなど様々な言語活動を行い、以下の3点を目的に行う。

- A. 科学に必要な知識をさらに深め、科学的な思考力を身に付ける
- B. 海外や外国の人とコミュニケーションをできる自信と英語力を身に付ける。
- C. 科学の力で世界の諸問題を解決できる国際的な視野を身に付ける。

[1 学期]

(a) 小グループ内でのプレゼンテーション

授業では英語を用いて科学的な内容を学ぶ。そして、キーワードを見ながら、グループ内でプレゼンテーションを繰り返し、英語での発表の基本を身に付けさせた。また、実際のプレゼンテーションを想定し、ペアで質疑応答を行った。特に、「発表できる力」だけでなく、「対話する英語力」も意識した。

(b) パフォーマンステスト

質疑応答を想定したパフォーマンステストでは、自分が考えたことについて英語で発表させ、それに対して教師から英語で質問し、その応答を英語で行った。

(c) 創造的エッセイライティング

授業の内容に関連させ「創造的エッセイライティング」を行った。これは、型にはまらない、自由な発想を重視した活動である。制作したエッセイはグループ内でプレゼンテーションを行った。

[2 学期] (a) ディスカッション

授業で学習内容に関連してディスカッションの時間を増やした。グループごとに自分たちで選んだ絶滅危惧種の動物についてリサーチさせた後、そのデータに基づいてディベートを行わせた。

《年間指導計画表》

※表中の数字は時間数ではない。項目ごとに授業時数が異なる。

内容	
1	テーマ①Coral Reef Bleaching (Biology & Ecology)
	テーマ②Radio Carbon Dating (Physics & Geology)
	Performance Test (Presentation & Q&A)
2	テーマ③ Parasites (Biology)
	テーマ④ Endangered Species (Ecology)
3	テーマ⑤ Planets (Space science)

[3 学期]

(a) 実践的なプレゼンテーションの練習

1 年次の「たちばな天文台天体観測」とリンクさせて、まずグループで地球以外の惑星について調べた。次に Power Point のスライドを、グループ内で協力して作成し、最終的に1つのファイルへと結合させた。最後に作成したスライドを使って、英語でプレゼンテーションを行わせた。

(b) 留学生に対するプレゼンテーションの準備

探究活動の英語ポスターの作成、ポスターセッションの発表と質疑応答の練習を行った。

- A. 英語ポスター完成 (2 月 28 日まで)
- B. ポスター発表や質疑応答に必要な表現を学び、英語発表原稿を作る。
- C. 英語ポスター発表原稿の音読指導
- D. グループ内で質疑とその応答を準備させる。
- E. 英語ポスターセッションのリハーサル

(c) 留学生に対するプレゼンテーション

3 月に行われる科学探究英語ポスターセッションは、ES での学習成果を発揮する実践の場である。宮崎大学の大学院に所属する外国人留学生に対し、全員が質疑応答を含めた 15 分間の英語ポスターセッションを行う貴重な機会を体験した。

【年間指導計画】 上表に記す

1 . 研究テーマ①. 国際的な視野の育成 【授業やカリキュラムの開発】

(3) スーパーサイエンス・コミュニケーションⅢ

【仮説】 英語を母国語としない外国人研究者に英語でポスター発表とその内容についての質疑応答を行うことで、「英語による表現力(プレゼンテーション能力・ライティング力)」と「その場で、聞いて、英語で応える力(やりとりする力)」を養成できるのではないか。また、SSC II よりもレベルの高い「科学論文」を英語で読み、そして言語活動を行うことで、英語の5つの領域の力[読む、聞く、書く、話す(やりとり)、話す(発表)]と最先端の科学の知識を習得できるのではないか。

【実施前の課題の分析】 3年生は、2年の3月の英語ポスターセッションで得たアドバイスを活かし、さらに高いレベルのパフォーマンスができると考えられる。これまで英語で科学を学び、英語でコミュニケーションを取ってきた。以上の点から、高いレベルの英語科学論文やオーセンティックな教材に挑戦できる段階である。

【実施規模】 サイエンス科3年生38名 【単位数】 1単位

【位置づけ】 3年生は2年間の取り組みの集大成となる授業がSSCⅢである。また生徒全員が探究活動で研究したことを、英語で留学生に発表できるようにSSCⅠ、SSCⅡでトレーニングしてきた。だからこそ留学生からの質疑に対して、その場で応答できる。英語ポスターセッションは2年生と3年生で計2回行うが、2年の3月(1回目)のアドバイスを活かして高いレベルのプレゼンテーションや質疑応答をできるようになっていなければならない。

【方法と内容】

- A. 英語ポスターセッションコンテスト: 英語が母国語でない留学生に、探究活動を英語でプレゼンテーションし、その質問に答える。これは生徒にとって高いハードルだが、明確な学習目標となる。自分の研究内容について正確にポスターを作成する。ポスターセッションやプレゼンテーションの技術を習得し、英語が必要な場面で自由に表現できる力を養成する。そこで留学生に英語で発表し、質疑に答えて自信を持たせる。
- B. 科学論文読解: 難解な科学論文を読み書きできる能力は、研究者として不可欠である。科学を英語で学び、最先端の科学論文を読み、それを題材に言語活動をする。英語の5つの領域(読む、聞く、書く、話す(やりとり)、話す(発表))の技能と最先端の科学の知識の両方を高いレベルで習得することを目標とする。
- C. 英語論文作成: 探究活動で行った研究内容を英語で論文にまとめる。

【ステージ1】 宮崎大学の留学生を審査員に迎え、6月に実施する「校内英語ポスターセッション」にて、自分の研究を発表する。意欲喚起のために最優秀発表者を選定する。

【ステージ2】 科学探究の日本語による論文作成と平行して、7月までに英語による論文を作成する。

【ステージ3】 英語で興味深い科学分野についての授業を行い、CLILの手法で科学の内容と英語を同時に習得させる。

【生徒の評価】 ポスターの内容や構成、プレゼンテーション、質疑応答などの出来を評価する。

【年間指導計画】 右に記す

【結果】

- A. 英語ポスターセッションコンテスト
  - ・2年の3学期に大学院で学ぶ外国の7名の留学生に対して英語ポスターセッションを経験しており、研究内容、今後の進め方、プレゼンテーションのやり方などの助言を受けているので、今回はそれらの助言を生かしてコンテストに臨んだ。話す内容をしっかりと覚えて自分の言葉として適切な声の大きさで、相手の表情を見ながら発表できていた。また、聞かれた質問に対しても、応答していた。昨年度も参加した留学生からは昨年度より全体的にレベルが上がったという評価を受けた。これはこれまで1年時からSSCⅠ、Ⅱ、Earth Scienceの授業で内容についての英語での意見発表や繰り返し行ってきた様々なテーマについてのプレゼンテーションの練習の成果であると評価している。
  - ・タイ、ミャンマー、インドネシア、インド、エジプト、スリランカなどの国籍の人と英語で直接話をする中で、世界中の人と交流することができるという自信を得たのは貴重な体験であった。
- B. 科学論文読解
  - ・扱ったテーマが生徒に興味深いもので、内容を楽しみながら英語力と科学の知識を身につけた。今後も最先端の科学論文を教材にしたい。
- C. 2年間かけて取り組んだ研究テーマで、日本語と英語の両方で発表している内容だったので、論文にしっかりと書けていた。

【課題と展望】 留学生に10名来ていただく予定だったが、7名しか確保できなかった。この時期は大学のテストが近いためにいかに十分な人数を確保することが課題である。

《年間指導計画表》

※表中の数字は時間数ではない。項目ごとに授業時数が異なる。

	月	内容	
ステージ1	4月	(1)[1]オリエンテーション「1年間の流れ」 「この授業で何を学ぶか」	
		(2)[2]地学「岩石」 ①岩石の形成循環とその種類	
	5月	(3) ②実験「岩石の分類」 (4)[3]英語ポスターセッションに向けて ①英語ポスターと発表原稿作成①	
		(5)②英語によるポスターと原稿作成② (6)③質疑応答の練習	
	6月	(7)④6月19日英語によりポスターセッション大会 (8)[4] 英語論文作成 ①日本語による研究のまとめ	
		7月	(9)②日本語による研究のまとめ (10)③英語研究論文作成
ステージ2	9月		(11)④英語研究論文作成 (12)⑤英語研究論文作成 (13)☆英語研究論文×切(9月中)
		10月	(14)[5]地学「プレートテクトニクス」①地球の内部 (15)②3つの境界 (16)③スーパーボルケーノ (17)[6] 科学論文を読む ①Super Volcano in Yellow Stone(Geology)
			11月
	12月		
		1・2月	(23)[7]科学に関する英文を読む

## 2. 研究テーマ①. 国際的な視野の育成 【授業やカリキュラムの開発の開発】

### (4) グローバルプログラミング講座

#### 【仮説】

進路や職業の選択において、プログラミングに興味のある学生に対し、地元企業のプログラマーによるプログラミング講座を実施し、急速に成長する情報市場で活躍する人材育成のきっかけとする。また JICA や宮崎大学との連携により、留学生としてバングラデシュから来日している優秀な IT 人材に、プログラミング実習にて TA として関わってもらい、英語を共通言語としたプログラミング指導により国際的な視野を持つ IT 人材を育成するための一助とする。地元の先端的企業について知り、理系人材が地元への帰属意識の向上につなげる。

#### 【実施前の課題の分析】

宮崎県は IT 人材が不足し、各企業が海外から人材を求めている。JICAとJETROの連携事業であるB-JETプログラムにより、宮崎大学に留学後、宮崎県内に就職するシステムがある。これは「宮崎モデル」ともよばれ、マスコミでも取り上げられるシステムである。なお「Scratch」はバングラデシュのプログラマーも経験がない。

【実施規模】 全校生徒から希望者(21名)+バングラデシュ TA(11名)

#### 【位置づけ】

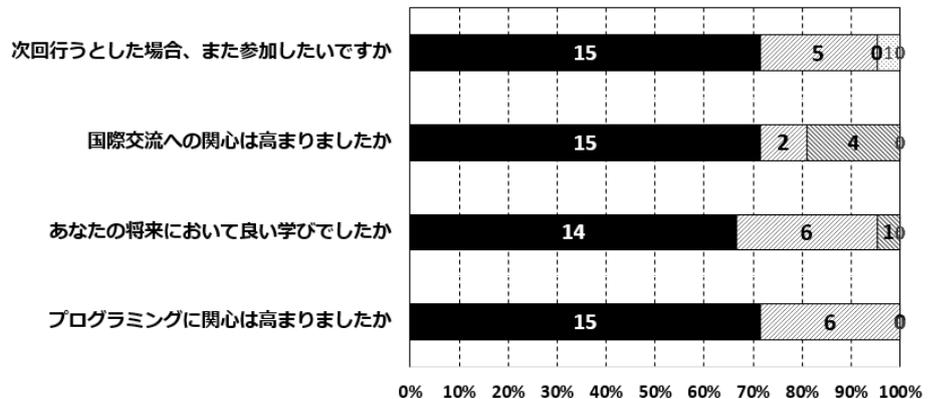
関連団体と連携し、県内に就職予定のバングラデシュのプログラマーがTAを努め、生徒は英語を用いたプログラミングを実施する。なお、講師は地元の IT 企業に協力いただき、TTにて実施した。

【方法と内容】 10月27日(土) 土曜講座を利用し 1 回実施する。

- ① 株式会社ランバーム社長 伊藤陽生 氏より、Raspberry Pi Model3B での BASIC プログラミング講義。
- ② 生徒2名とバングラデシュのプログラマー1名がグループを作る。
- ③ 課題「Make a game with Scratch」を提示する。
- ④ グループごとに英語で議論しながら「ブロック崩し」のゲームを作成する。
- ⑤ 作成が終了したら、グループ間での交流(日本語を使っても良い)。

#### 【結果】

- ・ アンケート調査は9段階評価で「5」以下がなく、もっとも高い評価「9」を付けた生徒がいずれの質問でも7割前後いた。今回の取組は1日であったが、情報と英語、そして国際的視野の育成で効果的なクロスカリキュラムにできる見込みが得られた。
- ・ TA もこの取組を全員が高く評価し、自身のキャリアにつながると思った割合も91%であった。「また指導したい」、「国際交流に関心がある」と TA の全員が書いた。



	プログラミングに関心は高まりましたか	あなたの将来において良い学びでしたか	国際交流への関心は高まりましたか	次回行おうとした場合、また参加したいですか
■ 9	15	14	15	15
▣ 8	6	6	2	5
▢ 7	0	1	4	0
▧ 6	0	0	0	1

#### 【課題と展望】

- ・ 32名(当日1名欠席)でプログラミングを始めたが、宮崎県のネットワーク環境が弱いせいか、途中で通信が止まり、2名の作業ができなくなった。県へネットワーク改善の申し入れを行う必要がある。
- ・ 宮崎県管理のネットワークでは、MIT のホームページにアクセスする際に、ファイヤーウォールによる警告が出る。毎回、警告を無視することになり情報リテラシーの育成環境について県と協議する必要がある。
- ・ 生徒は話題さえあれば英語を使って会話をする。一緒に何かをつくるといったプログラミングを介した国際交流は効果的である。また B-JET との連携は宮崎県に定住するバングラデシュ人にとっても日本の生活をしる良い機会となった。今後も WinWin の関係を継続して実施していきたい。

# 1. 研究テーマ①. 国際的な視野の育成 【国際交流のための開発】

## (1) 短期留学

### 【仮説】

タイ王国へ2週間の短期留学を行い、ディスカッション、JICA 研修、大学訪問、英語による授業参加を行う。科学に関する内容を英語を共通言語として協働的に学ぶことで、広い視野の獲得、コミュニケーション力の向上、英会話力の向上、科学的な思考力の向上が図られるのではないかと考えた。また、本校生徒の国際交流への関心・意欲・自信が高まり、日常の学習へ良い影響を与えるとともに、自己負担による留学の希望者が増加するのではないかと考えた。

### 【実施前の課題の分析】

平成 28 年度に SSH 海外研修として、平成 29 年度からは本校独自の短期留学として実施してきた。1 週間でも一定の成果が得られたと感じているが、短期間であるため英語での活動を実践する機会が少なかったと考えられる。また、課題研究に関するプレゼンテーションは形式的な発表になってしまい、十分なディスカッションに発展させることができなかった。

【実施規模】 選考会により選抜された本校生徒 10 名、引率教員 1 名

【実施日数】 8 月 11 日(土)～26 日(日)の 16 日間

### 【位置づけ】

グローバル社会で活躍する人材になるためには①広い視野②コミュニケーション力③英会話力は不可欠であり、それらを獲得するために国際交流は不可欠だと考える。また、自らの考えを発信するためには④論理的な思考ができ、相手の立場で考え、アイデアを出し合えるようになる必要がある。ディスカッション、JICA 研修、大学訪問を通して、科学的な内容を英語で学習し、上記 4 つの力や資質を育成することを目的とした。

【方法と内容】 4 つの目的:①広い視野の獲得、②コミュニケーション力の向上、③英会話力の向上、④論理的な思考ができ、相手の立場で考え、アイデアを出し合えるようになる

内容	主な目的
両校の生徒が行っている研究についてプレゼンとディスカッションを行う	①②③④
タイ王国およびKUS主催のサイエンスフェスティバルにて研究発表を行う	③④
JICA タイ事務所にて国際協力について学び、海外で働く日本人の講義を受ける	①
ネイティブ英語教師による英語の授業を受ける	②③
英語で行われる理科(化学、物理、生物)の授業を受ける	①③
KU 訪問・・・日本の南極観測隊に、タイ人として初めて参加した理学部地球科学科の Prayath Nantasin 博士の講義	①③
タイ文化を体験する	①
ホームステイや学校生活を通して、KUS生徒と日常的に交流する	②③
短期留学活動報告(全校集会、教育課程説明会)	④

### 【生徒の評価】

感想:英語の大切さを学び、視野を広げることができた。教科書に書いてないことも学ぶことができ、今後の課題研究や学習に生かしたい。

留学前後での変容:コミュニケーションへの自信がついた。英語への意欲が高まった。英語への抵抗感がなくなった。多文化を受け入れる姿勢が身についた。海外での仕事への興味が高まった。

気になった点:英語の授業をもっと受けたかった。ディスカッションの時間を長くして欲しい。タイについての事前学習が足りなかった。

### 【課題と展望】

今年度より2週間の短期留学に移行した。ホームステイを含む海外での生活を経て、帰国後の英語や留学に関するモチベーションは前年度以上に上がった。お互いの学校が思っている以上に英語の授業参加やディスカッションへの意欲が高いことが分かったので、次年度以降に生かしていきたい。

# 1. 研究テーマ①. 国際的な視野の育成 【国際交流のための開発】

## (2) 海外生徒受入

### 【仮説】

海外の高校生を本校へ招聘し、協働実験、ディスカッション、大学・企業研修等を行う。科学に関する内容を英語を共通言語として協働的に学ぶことで、広い視野の獲得、コミュニケーション力の向上、英会話力の向上、科学的な思考力の向上が図られるのではないかと。また、本校生徒の国際交流への関心・意欲・自信が高まり、日常の学習へ良い影響を与えるとともに、自己負担による留学の希望者が増加するのではないかと。

### 【実施前の課題の分析】

昨年度からKUSとの交換留学プログラムを開始した。昨年度は1週間の交換留学であり、受入には「さくらサイエンスプラン」を活用した。1週間でも一定の成果は得られたが、短期間であるため英語での活動を実践する機会が少なかったと感じていた。また、サイエンス科生徒に限定した活動が多く、全校生徒の思考力や国際交流への意識を高めるには不十分ではないかと感じていた。

【実施規模】 招聘者・・・タイ王国カセサート大学付属高校(KUS):生徒10名、引率教員1名  
国立台湾師範大学附属高級中学(HSNU):生徒5名、引率教員1名  
高雄市立高雄女子高級中学(KGHS):生徒5名、引率教員1名  
本校・・・生徒400名、教員30名程度

【実施日数】 タイ(KUS):10月21日(日)～11月3日(土)の14日間  
台湾(HSNU、KGHS):10月21日(日)～10月30日(火)の10日間

### 【位置づけ】

グローバル社会で活躍する人材になるためには①広い視野②コミュニケーション力③英会話力は不可欠である。それらを獲得するために国際交流は不可欠だと考える。また、自らの考えを発信するためには④論理的な思考ができ、相手の立場で考え、アイデアを出し合えるようになる必要がある。協働実験やディスカッション、校外研修等を通して、科学的な内容を英語で学習し、上記4つの力や資質を育成することを目的とした。また、台湾の2校は国立研究開発法人科学技術振興機構(JST)の「さくらサイエンスプラン」を活用して招聘した。その目的の1つである⑤招聘者に再来日を促すことも本事業の目的とした。

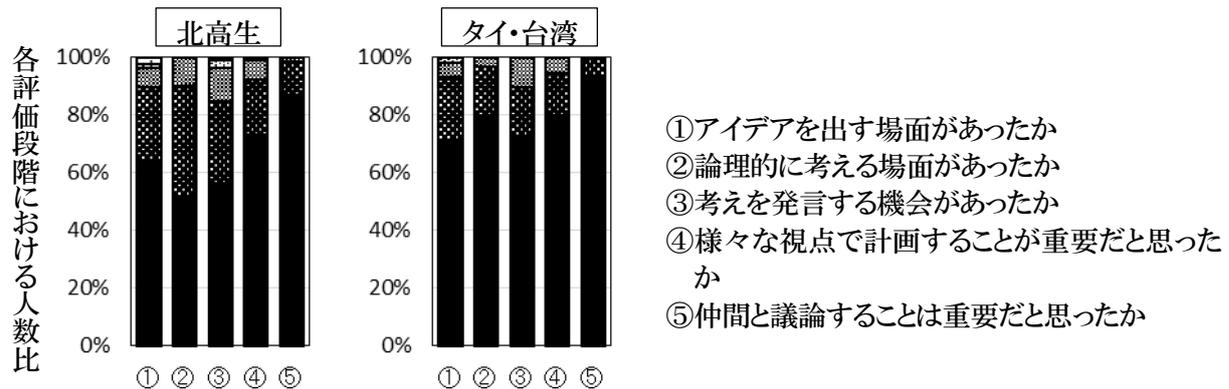
### 【方法と内容】

5つの目的:①広い視野の獲得、②コミュニケーション力の向上、③英会話力の向上、④論理的な思考ができ、相手の立場で考え、アイデアを出し合えるようになる、⑤招聘者の再来日を促す

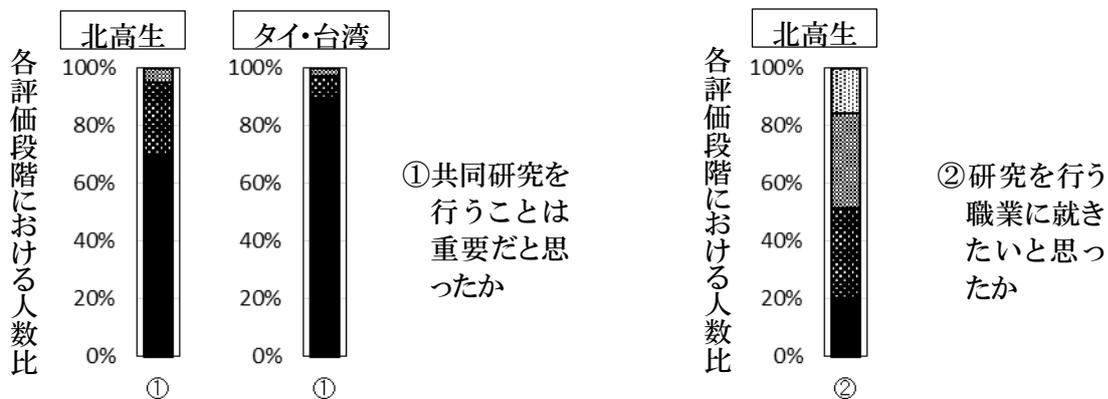
内容	主な目的
実験教室(化学・生物)・・・KUS生徒と本校生徒で協働実験を行う	②④
実験教室・ディスカッション・・・残留農薬に関する最先端機器 NexeraUC を題材に協働実験およびディスカッションを行う。また、開発者や女性研究者の講義を受ける。 (連携先:一般社団法人食の安全分析センター、宮崎県総合農業試験場)	①③④
ディスカッション・・・コンセンサスゲーム(話し合いにおける合意形成を学ぶ)、課題研究について発表・質疑応答、Earth Scienceの授業へ参加(エネルギーをテーマに発表と話し合い)、ワールドカフェ(様々なテーマで話し合い)	①②③④
綾・国富研修・・・ユネスコエコパーク、有機農家、ソーラーパネル製造工場にて、「自然と共生する社会づくり」を学ぶ (連携先:綾・早川農苑、綾町役場ユネスコエコパーク推進室、綾町役場農林振興課、ソーラーフロンティア国富工場)	①②
宮崎大学訪問・・・タイ:農学部、台湾:工学部	①⑤
日本文化体験(日本音楽、剣道、書道、茶道、華道、料理、ガラス工芸) (連携先:ガラスアート黒木)	①②③⑤
ホームステイ受入	②③⑤

【生徒の評価】 ■…5(最も良い)、■…4(良い)、■…3、■…2(悪い)、■…1(最も悪い)

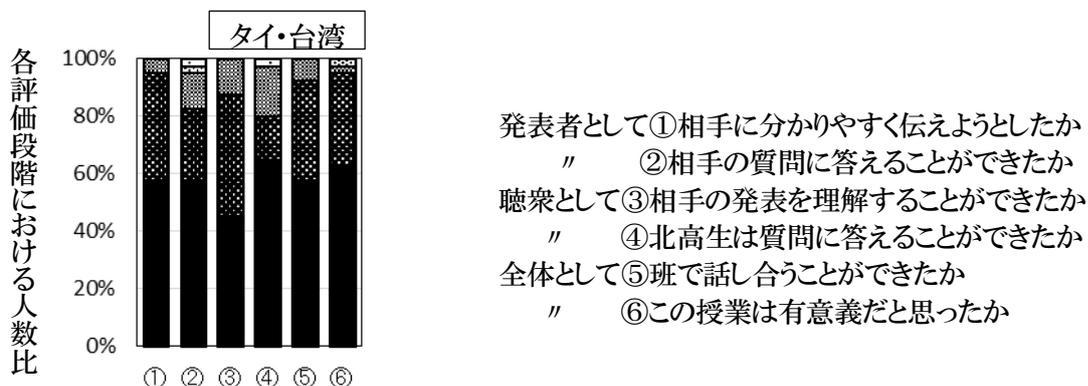
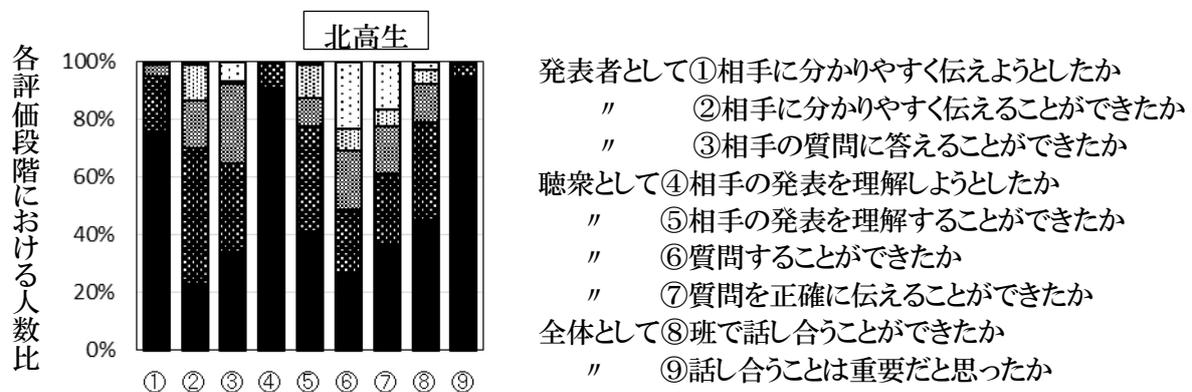
(1)実験教室(化学・生物・食の安全分析センター)、コンセンサスゲーム共通



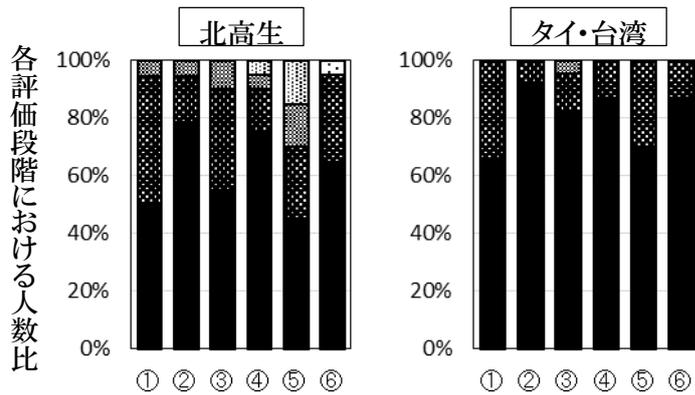
(2)①実験教室(化学・生物・食の安全分析センター)共通、②実験教室(食の安全分析センター)



(3)ディスカッション(課題研究・Earth Science)共通



(4)綾・国富研修



綾・早川農苑について

- ① 将来の参考になったか
- ② 次年度も行うべきか

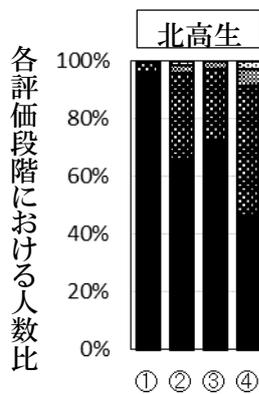
エコパーク推進室・農林振興課について

- ③ 将来の参考になったか
- ④ 次年度も行うべきか

ソーラーフロンティア国富工場について

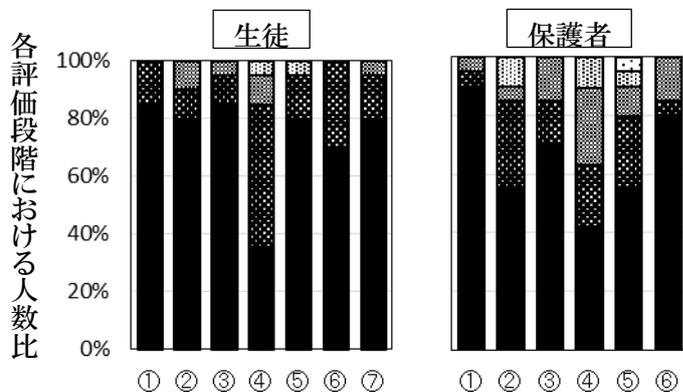
- ⑤ 将来の参考になったか
- ⑥ 次年度も行うべきか

(5)日本文化体験



- ① 今回の行事はどうだったか
- ② 海外の高校生と交流できたか
- ③ 人と交流することや国際交流への関心が高まったか
- ④ 日本の良さを海外の高校生に伝える事ができたか

(6)ホームステイ受入



- ① ホームステイ受入はどうだったか
- ② 留学生と充分交流できたか
- ③ 人と交流することや国際交流へ関心が高まったか
- ④ 日本の良さを伝える事ができたか
- ⑤ また留学生を受け入れたいと思ったか
- ⑥ 生徒: 海外留学への意欲が高まったか  
保護者: 子どもに海外留学させたいか
- ⑦ 外国語を学ぶことへの意欲が高まったか

【結果】

- (1) 英語による協働作業に苦戦しながらも80%以上の生徒が思考することの大切さを学べた
- (2) 共同研究や海外との連携の意義を学ぶことができた。また、研究職をイメージする手立てとなった。
- (3) 英語力が未熟な生徒も含めて、ほとんどの生徒が英語でのコミュニケーションに意欲的に取り組んだ。
- (6) ホームステイ受入は国際交流への関心を高め(80~90%)、海外留学への意欲も高めた(80~100%)。

【課題と展望】

- ・ 全校生徒の国際交流や留学への意識を高め、リスニングやスピーキングへの自信や意欲につながるようにしていかなければならない。具体的には英語でのコミュニケーションの機会を増やすと同時に内容も濃いものにする。また、一過性のものにならず事前と事後の学習を充実させる。
- ・ 本校周辺の外部団体の良さを活用するとともに、本校SSHでの取組を生かした受入内容にしていきたい。

## 2. 研究テーマ②. 高度な課題研究 【授業やカリキュラムの開発の開発】

### (1) 宮崎の自然

#### 【仮説】

宮崎県総合博物館との連携により、博物館所蔵の標本をもとに宮崎県の自然を学ぶ機会とし、身近な自然に関心をもつことで、地質や植生関連の研究に対する意識や関心が増えるのではないかと考えた。また、その過程で課題解決型学習(PBL)を繰り返し行うことで、探究活動にのぞむ姿勢や科学的な思考の習得ができるのではないだろうか。

#### 【実施前の課題の分析】

宮崎県は新燃岳などの豊かな自然を有しているが、高等学校で「地学」の授業がなく、さらに地元大学には火山学の研究者がいない。また、本校においてサイエンス科は本格的な探究活動を始める時期が遅いため、県内外での科学コンクールへの発表回数が限られてしまう。

【実施規模】 サイエンス科1年生41名

#### 【位置づけ】

宮崎の自然について博物館を利用した協働学習を行うことで、本格的な探究活動に向けた研究にのぞむ姿勢や科学的な思考力の育成を目指す。また、この活動を通して、地質や植生関連の研究に対する意識の変化や探究活動への影響についてアンケート調査を行う。

【方法と内容】 土曜講座を利用し、4回講座を行う。

**ステージ1** 第1回 5月19日(土)9:00～12:00 宮崎県総合博物館

地質：地層・岩石の基礎知識、正常堆積物、展示室見学・解説  
植生：植物に関する基礎知識、博物館内の植生観察・解説

**ステージ2** 第2回 6月2日(土)9:00～12:00 宮崎県総合博物館

地質：日本列島の土台、付加体  
植生：宮崎の植物、展示室見学・解説

**ステージ3** 第3回 6月16日(土)9:00～12:00 宮崎県総合博物館

地質：宮崎の火成岩・変成岩、写真記録の撮り方  
植生：植物の調べ方、標本採集と標本作り、写真記録の撮り方

**ステージ4** 第4回 9月8日(土)9:00～12:00 宮崎県総合博物館

屋久島フィールドワークのポスターセッション

【生徒の評価】 講義後のレポート、ポスターセッション、活動態度

#### 【結果】

- ・ 実物に接し、日常生活でも科学的に考察する機会が増え、地質や植生関連の探究活動やフィールドワークでの基礎知識を身につけた。
- ・ アンケート調査から、身近な自然への関心を高める上でも非常に効果的な取組であった。

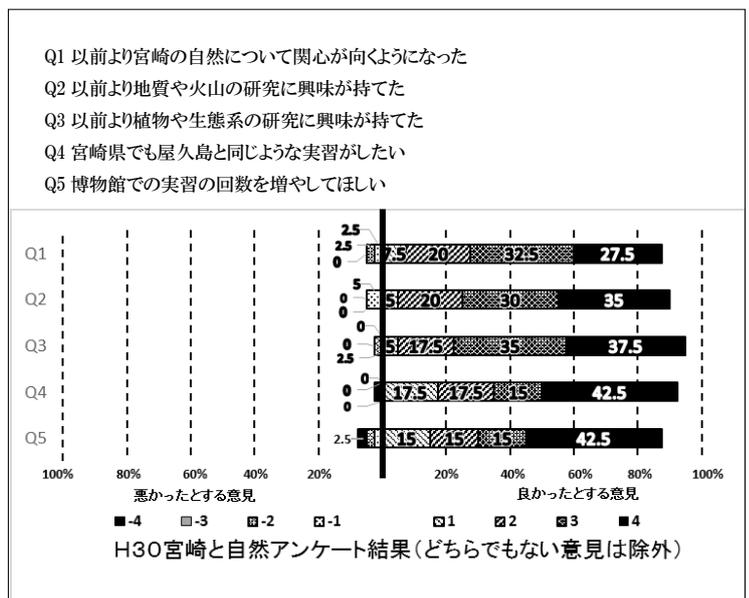
#### 【課題と展望】

- ・ 博物館との日程調整が難航した。また、より効果的な取組にするために来年度の日程や内容について検討する必要がある。
- ・ 講座を通して、自分で必要な情報を聞き取り、選択する能力の育成を促すことで、今後の探究活動における情報収集を効率良く行えるようにしていきたい。
- ・ 宮崎県内でもフィールドワークを行うことで、学習した知識や技術を活かし、宮崎の自然との共生について考察する場となるのではないかと考えた。



#### 【アンケート考察】

- ・ Q1より、9割の生徒が宮崎の自然について関心を抱いた。また、Q2・3より「地質」「植物」に関しても8割以上の生徒の関心が高まっている。基礎知識を身につけ、関心を高める場として非常に効果があったといえる。
- ・ Q4より宮崎でも同様のフィールドワークを実施できれば、学習した知識を活かす場として活用でき、多くの高校生に効果的なはたらきかけができるのではないかと考えた。
- ・ Q5より博物館との連携について7割の生徒が効果的と感じている。今後の博物館との長期的な連携ができないか検討していく必要がある。



## 2. 研究テーマ②. 高度な課題研究 【授業やカリキュラムの開発の開発】

### (2) 海洋と大地

#### 【仮説】

宮崎海洋高等学校との連携による「海洋実習」に、屋久島でのフィールドワークを加え、船上での活動や屋久島の成り立ちについてのグループディスカッションを通して、協働力の育成・習得ができるのではないかと。また、「科学英語 I」や宮崎県総合博物館との連携による「宮崎の自然」で事前に学習した知識を活用する場を与えることで、科学的な思考力の習得や本格的な探究活動に向けて関心を高めることができるのではないかと。

#### 【実施前の課題の分析】

一度は廃案になった「海洋実習」の指導内容を整理し、指導目的を明確にして昨年度実施したところ、大半の生徒が海洋系の研究に対する興味が高まり、進路にも影響を受けた生徒がいた。また連携校とも指導内容の開発や共同研究を行うなど連携を深める成果も得られた。さらに教育効果を高めるために1年次から協働力の習得を図り、習得した知識をフィールドで活用できるかを試す実践の場が必要である。



写真:プランクトン採集の様子

【実施規模】 サイエンス科1年生41名

【日時】 6月25日(月)~27日(水)の2泊3日で実施

#### 【位置づけ】

- 1年生が本格的な探究活動に入る前に、グループ活動やディスカッションを通して協働力の必要性を意識させる場となる。
- 「科学英語 I」や「宮崎の自然」で学んだ知識をフィールドで活用できるのか実践する場となる。

#### 【方法と内容】

##### A. STR(自己課題設定型探求活動)

海洋上の採水ポイントで水温・pH・水圧・透明度・気象・海象の測定、プランクトン採集を行い、得られたデータより各自で自由に課題を設定し、研究レポート(2500字)にまとめる。

##### B. PBL(課題解決型学習)

「宮崎の自然」で学習したフィールドワークの知識を用いて、宮崎県総合博物館と連携して屋久島で「地質」と「植生」の2グループに分かれてフィールドワークを実施し、グループディスカッションで「屋久島の成り立ち」についてまとめる。



写真:屋久島フィールドワーク(千尋の滝)

##### C. LR(ローカルリサーチ)

休憩時間等を利用して、船員に船内活動や船の仕組みなどについて質問を行い記録に残す。

【生徒の評価】 研究レポート(2500字)、活動の態度

#### 【結果】

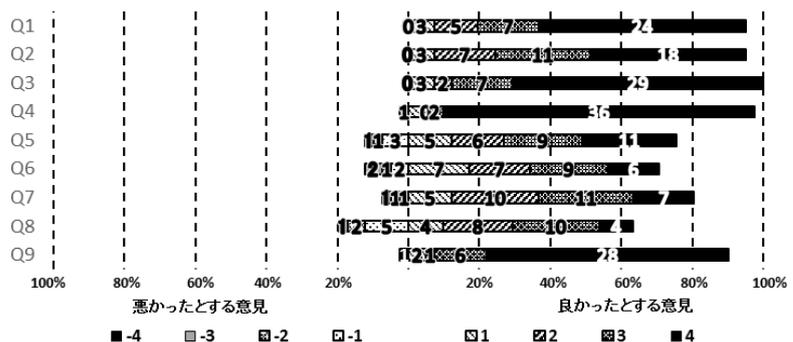
- 海洋上では3カ所のポイントで測定をグループで行ったが、回数を重ねるごとに活動時間が大幅に短縮されていた。また、船内では自主的にグループで集まり、データ共有やディスカッションを行う姿がみられた。
- 「宮崎の自然」で学習した植物や岩石の観察や写真での記録を行い、海洋上の情報通信と遮断された環境の中で、グループで集めた情報を整理しながら屋久島の成り立ちについての考察を行っていた。
- 9割以上の生徒が実習に対する満足度が高く、また将来の職業観への影響を受けた生徒もいた。

#### 【課題と展望】

- 2泊3日の船内生活も含めた全活動で協力が必要なため協働力を意識する機会になった。今後の本格的な探究活動にむけて、情報収集や個人の役割を責任もって行うことが、グループでの活動にもつながることを意識できるのではないかと。
- 屋久島でのフィールドワークは満足度が高かったが、現日程では全員が「植生」「地質」の両方を回ることが厳しかったため、「海洋実習」と分けて単独で実施することも検討したい。

- Q1:事前学習「宮崎の自然」から学ぶことはありましたか。  
 Q2:「プランクトン採集」から学ぶことはありましたか。  
 Q3:「屋久島フィールドワーク」から学ぶことはありましたか。  
 Q4:次年度の1年生にも海洋実習をすべきだと思いますか。  
 Q5:実習前より海洋研究者になるのいいと思いましたか。

- Q6:実習前より地質や火山の研究者になるのいいと思いましたか。  
 Q7:実習前より植生や分類の学者になるのいいと思いましたか。  
 Q8:実習前より博物館の学芸員になるのいいと思いましたか。  
 Q9:チャンスがあれば、この実習にもう一度参加したいですか。



H30海洋実習アンケート結果(どちらでもない意見は除外)

## 1. 研究テーマ②. 高度な課題研究 【授業やカリキュラムの開発】

### (3) 科学探究 1年

#### 【仮説】

科学英語で培った「デザイン思考」を活用し、協働的に議論しながら研究テーマの設定を行えるか確認する。また教師が研究テーマを与えるのではなく、「宮崎の自然」や「海洋と大地」などで学んだフィールドワークやローカルリサーチをもとに、生徒が地域の課題に気付き、主体的にそれに取り組むことができる。以上の取組をベースに、昨年度よりも日程を3ヶ月早めることで、十分な研究時間の確保を行う。

#### 【実施前の課題の分析】

現2年生は昨年末に研究テーマが完成したが、2年生1学期は指導にあたる教員とのブラッシュアップと予備的な実験に時間を費やし、十分な研究時間の確保ができなかった。その結果、9月に開催される上位大会を持つ県内の発表会に出展することができない作品が多くあった。そこで1年生では、本格的な実験開始時期を3ヶ月前倒しするためには2学期までに研究テーマを完成し、指導にあたる教員とのブラッシュアップまで終える必要がある。また3学期は予備的な実験をさせなければならない。

【実施規模】 サイエンス科1年生41名

【単位数】 1単位

#### 【位置づけ】

総合的な学習の時間で実施する探究活動。科学英語との組み合わせにより、2学期は1時間、3学期は2時間で実施し、35時間を確保する。①建設的な議論ができる力、②グループの課題に協働的に取り組む力、③論理的思考力、④デザイン思考「フレームワークを活用した問題解決力」、⑤ポスターによる表現力、⑥プレゼンテーション力、⑦ソーシャルスキル(企画書の書き方、経理関係書類の作成)を育む。

【方法と内容】 主に探究活動の研究テーマ設定と予備実験に取り組む。

- ① 生徒の希望をとり、4つの研究領域に分ける。領域分けは第3希望までとり、第1希望の領域へ振り分ける。このとき、過去の事例をもとに生徒へアドバイスを行う。

《4つの研究領域》 物理工学研究領域・物質機能研究領域・刺激応答研究領域・地球環境研究領域  
本校の設備で実験が可能である上記4つに限定した。

《アドバイス》・ 友達関係で研究領域を決めない。

- ・ 研究の仕方を学ぶ授業であるため、自分の関心の高い分野を選択する。

- ② 生徒の研究グループは研究領域ごとの話し合いで決定する。ただし、科学部はこの段階で外す。これは他の部活に入部している生徒が、科学部の生徒に全てを任せて、探究活動に消極的になるのを防ぐこと、また科学部の生徒が受ける不要な負担を軽減させる。以下のアドバイスを行った。

《アドバイス》・ 仲良しでグループを作らない(馴れ合いで言いたいことが言えないことがある)。

- ③ 研究テーマは「宮崎の課題」を、各研究領域で考えていく。このとき指導者は、研究テーマに関する指示はしない。ホワイトボードを与えるが、「このフレームワークを使いなさい」という発言もしない。議論の仕方でも生徒が自由に決め、期日までに研究テーマを決定する。また持続的な社会づくりを意識してSDGsに一致する項目があるかを確認させる。また、2年生が探究活動をおこなっている教室の近くで活動をさせることで、2年生の研究を身近に感じる時間を設けた。これは深まりのある研究を継続研究の形で生み出すことが狙いである。研究テーマ作成では以下のアドバイスを行った。

《アドバイス》・ グループの研究である(メンバーが受け入れられない個人の趣味を持ち出さない)。

- ・ グループの一員である(誰かに任せきりにしない。自分が任せられたときを考えるべき)。
- ・ グループ全員が納得する(みんなの研究であることを意識する)。
- ・ 宮崎の課題に結びついている(なぜその研究が必要なのか)。
- ・ 研究動機、実験計画、必要品が説明できるか(自分達が研究をすると自覚させる)。
- ・ 先輩の研究を引き継ぐときは、研究の動機が自分達の考えと一致するか考える。
- ・ 先輩の研究と同じ材料でも研究計画の切り口を変えれば、良い研究になる。

- ④ プレゼンテーションは2年生で指導している先生方に各グループ10分間で実施する(質疑応答込み)。領域担当の先生方が審査会場に待機し、1グループごとに発表させていく。発表を短くまとめるように事前に指示する。先生方には研究テーマが変わっても良いので厳しい質問を投げかけてほしいと伝える。

《アドバイス》・研究費を獲得できるようプレゼンの準備をしよう(尻込みに対する外的動機付け)。  
 ・自分達の研究の面白いと思うところを熱心に伝えと良い。

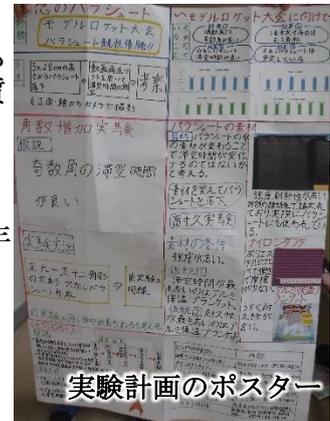
⑤ プレゼンテーション終了後はブラッシュアップを行う。この段階で研究テーマの変更をしてもよい。計画の曖昧さをSSH主担当が行い、購入希望書の記載事項についてSSH経理担当が行う。研究動機と研究計画が一致しないもの、研究計画に不必要な消耗品があるもの、書類に不備のあるものは再提出とし、期日までに達成できた研究グループに予算を支給する。

《アドバイス》・研究費を獲得できるようプレゼンの準備をしよう(尻込みに対する外的動機付け)。  
 ・自分達の研究の面白いと思うところを熱心に伝えと良い。

⑥ ポスターセッションは、ブラッシュアップ終了後の研究計画のポスターをもとに、2年生で指導している先生方が質問していく。各教員が自由に回り、質疑応答を繰り返していく。同じ質問が重ならないようにするため、そしてより多くの質問を洗い出すために、質問された箇所はポスターに直接その内容を朱書きで加えていく。

⑦ 予備的な実験は、2年生の机を2つから1つに減らし、その横の机1つを1年生用の研究机として与える。

- ステージ1: 研究計画をつくる
- ステージ2: 研究計画を磨く
- ステージ3: 予備的な実験を行う



【生徒の評価】 生徒の実験計画書など提出物。

【年間指導計画】 《年間指導計画表》 ※表中の数字は時間数ではない。項目ごとに授業時数が異なる。

		内容
2学期 1時間	ステージ1	(1) 研究の在り方と研究領域決めの説明
		(2) 研究グループの決定と登録/グループでの研究テーマづくり
		(3) グループでの研究テーマづくり ①アイデアを出す「地域が抱える課題について探し、議論する」
		②大会の論文集を見る「大会発表というゴールイメージをもたせる」
	ステージ2	③先輩の研究をインタビュー調査する「研究についての情報収集」
		④SDGsと見比べてみる「自分達のプランが将来役立つか見直す」
		(4) 研究計画書と購入書類の作成 ①計画書にまとめる「考えを的確に伝える書き方を身につける」
		②カタログで必要な物品を探す「自分達の研究を自覚させる」
3学期 2時間	ステージ2	③購入書類を作成する「研究者としての事務的処理の体験」
		(5) プレゼンテーション (1時間:各グループ10分間、待機時間はグループ内で打ち合わせをする)
		(6) 研究テーマのブラッシュアップ (2週間)
	ステージ3	(7) ブラッシュアップ後の計画書をもとにポスター作成 (2時間)
		(8) ポスターセッション (2時間)
		(9) 予備実験「グループごとに予備実験をして、本格的な研究活動に向けたイメージづくりをする」

【結果】

- ・昨年より3ヶ月前倒しできたが、研究テーマ決定に時間がかかった。
- ・生徒は主体的にフレームワークを用いて考えるようになった。
- ・計画のプレゼンテーションとポスターセッションによるブラッシュアップは、生徒のプレゼン力の向上、教師の指導内容の把握、実験計画の洗練と効率が良い。
- ・プレゼン後に大幅にテーマを変更したグループは1グループであった。



物理工学	災害時に人体を用いたペルチェ素子の発電	物質機能	紙の変色
	理想のパラシュート～モデルロケット大会に向けて～		スチルベンによる増白効果～最も増白される条件～
	手軽に使える植物工場		臭いのしない油性ペンを作る研究
刺激応答	キノコの菌糸の成長と微弱電流	地球環境	ザリガニ駆除作戦
	光の色がチャコウラナメクジに与える影響継続		ジャンボタニシの駆除継続
	ハクセンシオマネキの日周期と親愛なる敵効果Ⅲ継続		マイクロプラスチックが及ぼす生物への影響継続

【課題と展望】

- ・地元新聞のスクラップを作成させると、地域の課題に気付きやすくなるのではないかな。
- ・先輩の研究を引き継ぐときの消耗品の受け渡し時期と、重複期間の協働的な作業について考慮すべき。
- ・サイエンス科で使用しているプリントをベースに教科書としてもつかえる研究ノートが作れるのではないかな。

## 2. 研究テーマ②. 高度な課題研究 【授業やカリキュラムの開発】

### (4) 科学探究 (2年)

#### 【仮説】

1年次の「科学探究基礎」で学んだ思考学習や協働的な活動を通して作成した研究テーマを、実際に研究していくことで、生徒は科学的なものの見方や論理的思考力を習得し、事象に対して深く考察することができるようになるのではないかと。

#### 【実施前の課題の分析】

昨年度の2年生は研究に対して積極的に取り組んでいたが、実験をする期間が約4ヶ月間しかなく、全員が深く思考するまでには至らなかった。1年生が行っているように、科学探究基礎では1年次に「探究活動のテーマ決め」と「研究計画書の作成」までを達成させ、2年生における研究時間を確保する。



写真:台湾留学生とのディスカッション

【実施規模】 サイエンス科2年生36名

【単位数】 3単位

【位置づけ】

生徒の作った研究テーマを尊重し、グループで協働的活動を促す。さらに、「保護者に対する発表」や「留学生とのディスカッション」などの機会を多く設け、プレゼンテーション力を育成する。

#### 【方法と内容】

#### ＜研究テーマ一覧＞

研究領域	研究テーマ(11グループ)	
理工学研究領域	宇宙エレベーター	スマホでのラジコン操作と操作可能領域の検証
刺激応答研究領域	チョコラナメクジの捕獲器	アサリの水質浄化
	オカダンゴムシ	スクミリング貝の駆除
	ハクセンシオマネキの大きさと行動の周期	
高分子物質研究領域	ホイスター生成	ゴムの代用
地球環境研究領域	火山灰の付着量の違い	マイクロプラスチック

\*年度当初のテーマであり、実験や議論を重ねていく中で、内容に変容が見られたグループもある。

#### ＜ポートフォリオ(リフレクションカード)の活用＞

生徒の活動の記録として毎時リフレクションカードに記録させる。表面はグループ活動に対する(全11項目)自己評価をマークする。裏面は活動をまとめたものになる。

#### ＜指導体制＞

各研究領域に教員(理科・数学:必ずしも専門分野とは限らない)12名を3名ずつ配置する。生徒の自発的・主体的活動を主体として行い、実験の安全確認や議論のファシリテーター、論理的な飛躍および破綻箇所への質問を行う。

#### ＜ポスターセッション＞

・1月下旬に、校内でポスターセッションを実施し、生徒の評価を行う。

また、最優秀グループを1チーム決め、3月の宮崎県内の普通科系専門学科の課題研究発表会に代表として出場する。

・ポスターセッションには、1年生もポスターセッションの評価者として参観し、翌年の探究活動をイメージする。

リフレクションカード(表)

(1) 以下の項目ができていた。活動の目的が明確であった。	よくできた	よくできた
A. 実験の準備ができていた。	◎	◎
B. 実験を安全に行っていた。	◎	◎
C. 実験の目的が達成された。	◎	◎
D. 一人ひとりの役割が果たされた。	◎	◎
E. 一人ひとりの意見を聞いて議論できた。	◎	◎
F. 1人1人役割の人の立場で考えた。	◎	◎
G. 議論の中で相手の意見が活かされた。	◎	◎
H. 実験結果だけでなく、実験の過程も記録された。	◎	◎
I. 実験のアイデアが豊富であった。	◎	◎
J. 実験が楽しかった。	◎	◎
K. 実験の振り返りができた。	◎	◎

※(1)以下の項目ができていた。活動の目的が明確であった。という項目は、必ずしも達成しなくてもよい。ただし、実験の目的が明確であったことは、必ず達成してほしい。また、実験の過程も記録されたことは、必ず達成してほしい。また、実験の結果だけでなく、実験の過程も記録されたことは、必ず達成してほしい。また、実験の結果だけでなく、実験の過程も記録されたことは、必ず達成してほしい。

リフレクションカード(裏)

9/19(土) 10時～11時 実験(2時間) 4/20(土) 10時～11時 実験(2時間)

時間 30分 ← 前回は30分、今回は45分

目的: 実験の目的を明確にする。また、実験の結果だけでなく、実験の過程も記録する。

準備: 実験の準備が完了した。また、実験の結果だけでなく、実験の過程も記録する。

実験: 実験の結果だけでなく、実験の過程も記録する。また、実験の結果だけでなく、実験の過程も記録する。

振り返り: 実験の結果だけでなく、実験の過程も記録する。また、実験の結果だけでなく、実験の過程も記録する。

感想: 実験の結果だけでなく、実験の過程も記録する。また、実験の結果だけでなく、実験の過程も記録する。

【生徒の評価】

・ポスターセッション発表得点+活動得点(リフレクションカードの記録、主体性、思考・考察力・表現力など)

【年間指導計画】

	月	内容
ステージ 1	4~6 月	研究計画の確立
		・研究計画の発表会(保護者へ)
ステージ 2	6~12 月	実験
		・台湾留学生とのディスカッション
ステージ 3	1~3 月	研究のまとめ
		・課題研究発表会(校内)
		・課題研究発表会(宮崎県普通科系専門学科)

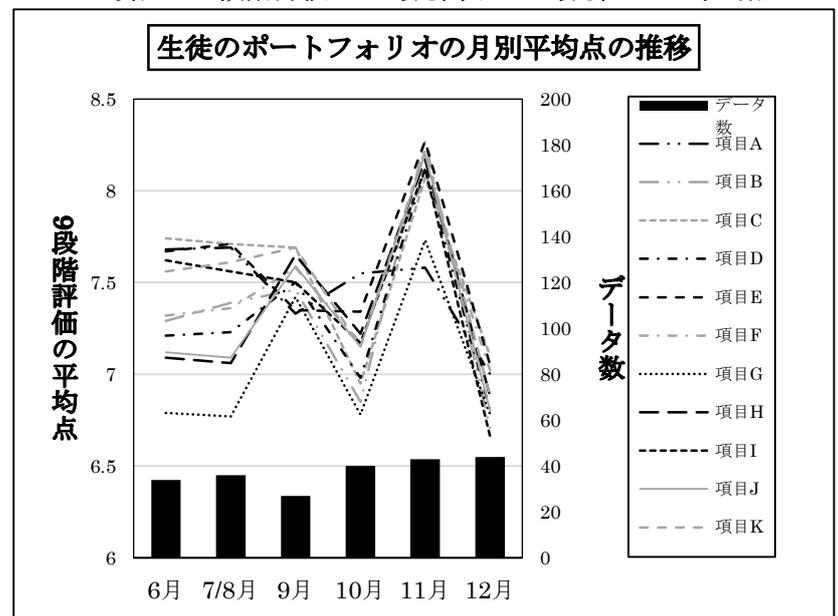


【結果】

<生徒のポートフォリオの結果より>

	ポートフォリオの項目	平均点
A	長時間の議論に集中できた	7.46
B	具体例を挙げて説明できた	7.34
C	自分の考えたことを説明できた	7.54
D	つじつまの合う説明ができた	7.32
E	多くの人の意見を聞いて理解できた	7.58
F	仲間や他の人の立場で考えられた	7.43
G	議論の中で議論の核心を見抜くことができた	7.05
H	否定的ではなく建設的な議論ができた	7.35
I	自分のアイデアを発表できた	7.43
J	自分で問を立てて、考察できた	7.32
K	団結力やチームワークを発揮できた	7.53

※全11項目の9段階評価(9が最も高く、1が最も低い)の平均点



「全体の結果から」

・9点満点の評価であるため、比較的高い点数が得られた。生徒が1年次より協働的な作業に慣れ、その必要性を十分に理解しているからであろう。

「月別平均点の推移の結果から」

・どの項目に対しても同じような傾向が見られた。

・10月と12月に平均点が下がり、11月に平均点上がる点については、実験が予定通り進んでいる間は、議論の必要性が低くなるが、実験を進めていくうちに新たな課題が見つかり、それらの修正などで議論の機会が必要になったためであると考えられる。

【課題と展望】

・昨年度に比べて3ヶ月ほど実験の期間を増やしたが、まだまだ足りない。そこで、現1年生は研究計画の確立を1年次に済ませ、新年度の4月から実験を開始できるように進めている。これが実現できれば、科学部以外の生徒も2年生の段階で各種コンクールに出場できるようになる。

・継続研究があると、より深い研究内容となる。また、継続研究ができれば、先輩から後輩へ指導が起きやすい環境をつくることができ、先輩から教わることで後輩は学び、後輩に教えることで先輩が学ぶといった「学び合いの場」ができるのではないかと期待している。

・10月や12月のように平均点が下がる時期、逆に平均点があがる11月のような時期を見つけ、生徒の指導に役立てることで効果的な指導ができると考える。

## 2. 研究テーマ②. 高度な課題研究－A 【授業やカリキュラムの開発】

### (5) 科学探究 (3年)

#### 【仮説】

本年度の3年生には、自らの研究成果を校内で発表する機会が3回与えられる。これら複数回の校内発表をとおして、聴き手の立場に配慮し、その理解を意識した発表態度が育成されると期待される。また、発表の場でうけた質問、および得られた助言を以後の活動に積極的に活用できるか、さらに校外での成果発表に積極的に参加しようという意欲や行動につながるかを試行する。さらに、生徒による論文の疑問点や不明箇所について教科担当が質問することが気づきを与え、これが論文のブラッシュアップにつながるかについても試行する。

#### 【実施前の課題の分析】

昨年度は中国青少年科学技術イノベーション大会などにおいて生徒の研究成果が好評価を受け、これら研究成果に対する外部評価をもとに科学探究(3年)の授業開発を評価した。一方で、成果発表における意識や態度・行動の変容が、生徒集団全体の中でどの程度引き起こされたのか、授業開発の観点からさらなる検証と具体的な評価を行う必要があった。また、この授業で生徒が取り組む論文執筆活動についても同様の検証と評価が必要であると考えた。

【実施規模】 サイエンス科3年生 38名

【単位数】 1単位

#### 【位置づけ】

発表を複数回繰り返すことで、生徒は自らの発表を振り返り、その成否を自己評価し、次回以降に向けて発表内容や方法等の向上を目指して練り上げを行っていくと考えられる。特に発表時にうける聴き手の反応や質問によって、自分たちの発表が適切であったのかを省察し、聴き手の理解を意識した発表姿勢に変容することが、発表の機会を設定することの教育効果として期待される。

同様に論文執筆という表現活動においても、読み手の理解を意識した行動へと変容が起こらなければならない。例年、成果論文は3年次の最後に論文集の形で残されており、研究全体の質と論文の完成度などが評点の形で評価される。行動の変容を引き起こすためには評点だけではなく、論文の読み手がどのように内容を理解したのか、論文草稿の提出後に具体的にフィードバックされる必要がある。読み手の反応は、生徒に読み手を意識した執筆態度への変容につながり、最終的に論文をブラッシュアップする行動を引き起こすと考える。

#### 【方法と内容】

本年度の科学探究(3年)の授業開発を前期「A. 聴き手の理解を意識した発表態度」、後期「B. 読み手の理解を意識した論文執筆」に分けて実施する。前期・後期それぞれの最後に、A・Bそれぞれについて生徒の意識や行動についてアンケート調査を行う。第1回論文の提出後、教科担当は直接的な修正指示をせず、読み手(教科担当)が抱いた読みにくさや疑問点を質問として生徒に投げかけることで読み手の反応とする。

#### 【生徒の評価】

提出論文＋ポスターセッション＋活動得点

活動得点…ノート記録、思考力・判断力・表現力、協働的活動における個人の寄与・貢献の度合

【年間指導計画】 ※(A)は聴き手の理解を意識した発表態度に向けての、(B)は読み手の理解を意識した論文執筆に向けての指導

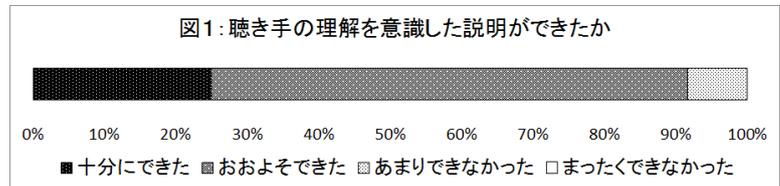
月	内容
4月	(A)前年度の校内発表でうけた助言や質問をもとに、追加実験の計画を協働的に立てさせる
5月	(A)追加実験を協働的に行わせる
6月	(A)追加実験の結果等をまとめさせ、協働して考察を深めさせる
7月	(A)オープンスクールでの校内ポスターセッション(聴き手の理解を意識した準備と練習、発表)
8月	(A)校外発表会に自主的に参加するよう促す(聴き手の理解を意識した準備と練習、発表)
9月	(B)論文内容と構成について説明し、日本語論文の執筆を協働して開始させる
10月	(B)過去の生徒論文例を提示して生徒に読ませ、読み手の存在を意識させる
11月	(B)日本語論文草稿の提出・読み手の立場から疑問点について生徒へ質問を投げかける(読み手の理解を意識した論文執筆)
12月	(B)日本語論文のブラッシュアップと最終提出・英語論文執筆と提出・評点による評価

【結果】 ※アンケート調査の有効な回答数は n=36 であった。

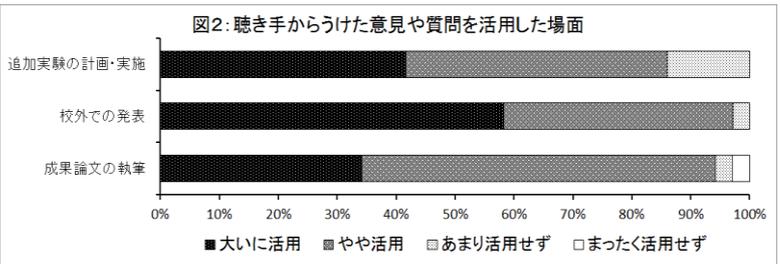
### A. 聴き手の理解を意識した発表態度

- 3回の校内発表で聴き手からうけた助言や質問を「積極的に求めた」生徒は全体の91.7%に上り、発表会が自らの研究活動を客観視し、研究を発展させる情報収集の好機であるとらえている。

- 3回の校内発表において、聴き手の理解を意識した説明ができたかの問いには、図1のように「十分できた」「おおよそできた」が91.7%と大多数を占めた。聴き手に理解しやすい説明を行うことで、聴き手から研究について有益な助言を積極的に求めるといった情報交流の姿勢が形成された結果と考えられる。



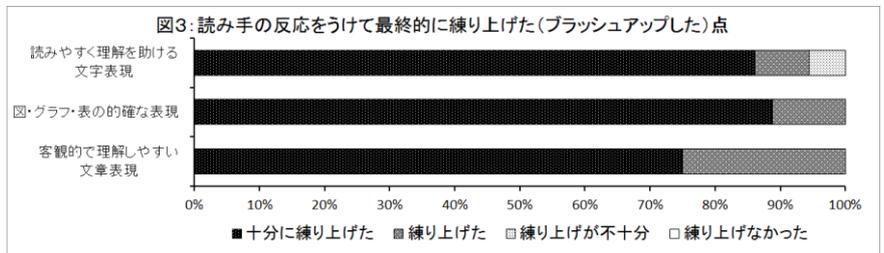
- 聴き手からの助言や質問は、図2のように活用されている。校内での発表経験は校外発表でも活用しやすい。2回目の発表の後に行った追加実験の計画・実施にはもちろん、最終活動である論文執筆でも活用されている。



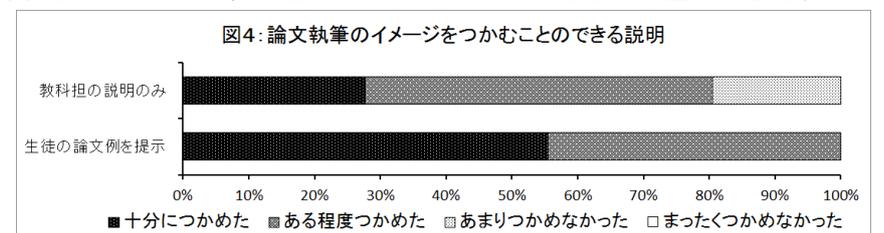
- 3回の校内発表での経験を基に、校外発表会にて発表を行う意欲を強く示した生徒は、全体の75.0%であった。実際に11の研究班すべてが自発的に校外発表大会に参加し、校外発表回数が最も多い生徒は6回、全生徒平均でも1.9回に及んだ。サイエンスインターハイ@sojo(崇城大学)への参加数が最多で、伊東マンシヨ頭彰科学技術ポスターセッション大会、宮崎県課題研究発表大会などが生徒間では参加大会として強く認知されている。校外大会の参加要項を教育開発部と学級担任が常々告知したことも、意欲向上の原因になっている。

### B. 読み手の理解を意識した論文執筆

- 論文内容についての疑問点などを質問する形で読み手の反応を与えたとき、生徒は読み手の理解を意識しながら論文のどの点を最終的に練り直したかを調査した結果が図3である。図・グラフ・表は読み手の理解を促す大きな要素であり、的確に表現できているかを生徒自身で判断し修正を図りやすい。一方で客観的で理解しやすい文章表現を心がけようとしても、生徒にはそうした文章のイメージが乏しく、文を練り上げていく方向性を見いだすのに苦労したものと考えられる。



- 論文執筆にあたり、論文の構成と内容について説明を2回行った。1回目は記述上の注意事項を含めた教科担の説明のみ、2回目は生徒の作例を示して優れた点と不備な点を指摘しながらの説明であった。論文執筆のイメージを明確に伝えるには、実例の提示が非常に有効である(図4)。



### 【課題と展望】

校外発表を躊躇する生徒(25.0%)のコメントには「理解を深める実験とデータ量が不足している」というものが散見され、共通して研究の充実度や達成感が得られていない。約1年間という短いスパンでの研究であることを十分に認識させ、用意周到な実験計画のもとで大目標に到る途中の小目標を一つずつ達成できるようにファシリテーションを随時行っていくことが肝要であると考えます。また、こうしたグループの協働性は概して低い傾向にある。現在、何に取り組んでいるか、生徒一人ひとりに指導者が直接確認することも必要になるだろう。

## 2. 研究テーマ② 科学リテラシーの育成【普通科の探求活動のカリキュラムの開発】 (6)平成30年度「総合的な学習の時間」

### 【仮説】

地域課題を題材にしたディベートを通し、情報収集能力を高め整理する力、客観的・批判的・多角的な視点を身につけ、論理的に思考する力、効果的に相手に伝え説明する力を育成するとともに、協働的に物事を解決していく力を育成できるのではないかと。また地域課題のローカルリサーチ、研究テーマと仮説の設定など、生徒の興味・関心に基づき、生徒主体で科学的な探究活動に取り組むことによって、科学リテラシーの育成とサステナビリティの視座を持ち、本県に高い帰属意識を持つ人材が育成できるのではないかと。さらに校内ワークショップにより、探究活動の指導法の共有が進み、全校体制が確立するのではないかと。

### 【実施前の課題の分析】

普通科1学年は、課題探求を実施する前に、1学期ではディベートでクリティカルな戦略設計と理論立てを学んだ。しかし、まだまだ議論の素地が育成できていない。今後、協働的に学び、相手の立場で考えるためのトレーニングなどを行う必要がある。また、教師が探究活動を指導するためのノウハウが確立されていない。

【実施規模】 普通科1年生280名

【単位数】 1単位

【位置づけ】

地域課題を題材にしたディベートや探求活動を通して、自ら課題を見だし、それに対して客観的なデータをもとにしつつ、自分自身の考察やアイデアなどで新たな知見を創造、探求し、他者と共有することによって、以下の力を育成する。

- ① 情報収集能力、②課題発見能力、③論理的思考力、④コミュニケーション力、⑤批判的思考力、⑤表現力

【方法と内容】 宮崎における課題について、ディベートや探求活動を行う。

宮崎の課題を解決するために全部で3つのステージに分ける。

### 【ステージ1】 ディベート

全体説明会で、ディベートの意義、目的、方法を説明した後、教師が模擬ディベートを実施し、生徒たちにゴールイメージを持たせる。テーマ講座では、外国人労働者の受け入れについて、日本や国外の現状、在留資格などの基本的な知識を持たせる。事前準備では、宮崎県での外国人労働者の受け入れについて、客観的なデータや事実について調べ、それらをもとに納得できるような理由付けをさせるなど情報収集能力や論理的に思考する力を高める。作戦会議では、事前準備した資料を持ち寄り、協働的に話し合いを進めコミュニケーション能力や批判的思考力を高める。クラス内やクラス間試合により、表現力を高める。

### 【ステージ2】 課題探求(プレ探求活動)

「コンセンサスゲーム」を通して、議論することを体験させ、個人よりもチームの方が、よりよい結果を得ることができることを体験させる。「7つの帽子」を通して、「相手の立場で考える」ためのトレーニングを行い、「相手の意見を良く聞き、相手の立場を理解する」ための取組を行う。また、「質問は1回だけ、1つの内容につきできる」とした。核心を突いた質問をするためには、グループメンバーでの議論を活性化させる。「マダラート」を通して、探求活動を行ううえで「テーマ設定」や「研究の進め方」を考える際にアイデアが浮かばずに議論が停滞することがないようにする。「拡散的思考」のトレーニングを行い、アイデアを出すことを無意識のうちに体験させアイデアの出し方を知る。各領域のグループごとに探究活動のテーマおよび仮説を決定する。結果が明らかであるものや結果を求めることが不可能であるものはテーマや仮説としてふさわしくない。グループでそれぞれテーマや仮説を考えていくので、グループごとに違った視点からのアプローチをしてよい。

### 【ステージ3】 課題探求(レポート作成、相互評価)

個人が各領域の課題に対して、アイデアを出しレポートにまとめた後、グループで相互評価する。1学年の生徒および職員が、2学年のポスターセッションの中間発表を見学し評価することによって、来年のゴールイメージを持たせる。

【年間指導計画】

《年間指導計画表》 ※表中の数字は時間数ではない。項目ごとに授業時数が異なる。

	内容		内容		内容
ステージ1 (ディベート)	(1)全体説明	ステージ2 (課題探求)	(8)全体説明	ステージ3 (課題探求)	(17)レポート作成
	(2)テーマ講座		(9)領域およびグループ分け		(18)レポートの相互評価
	(3)事前準備		(10)コンセンサスゲーム		(19)中間発表(2年生)の見学
	(4)事前準備、作戦会議		(11)7つの帽子		
	(5)作戦会議		(12)マンダラート		
	(6)クラス内練習試合		(13)テーマ設定		
	(7)クラス間試合		(14)仮説の決定		
		(15)調べ学習			
		(16)課題に対してアイデアを出す			

【領域】

・宮崎の産業・宮崎の観光・宮崎の地域医療・宮崎の防災・宮崎の地域力・宮崎の市街地の活性化・宮崎の少子高齢対策

【研究テーマ】

- 宮崎の産業・木を使った町おこし・農業関係で若者を宮崎に残しつつ、県外からも集めるには・宮崎の水産業の課題・畜産における宮崎のブランドを守る・宮崎の特産品と伝統文化のPR・ふるさと納税王者の秘訣・宮崎県内の道の駅に、どの商品を置けばいいか
- 宮崎の観光・宮崎のインバウンド数を増やすには？～九州ワースト1位脱却への道～・宮崎を新婚旅行の県にするには？～宮崎をハワイ化する～・宮崎のイベントを知ってもらうには？？・宮崎のスポーツを活かした観光！・宮崎の観光PR大作戦・宮崎の自然を活かした観光・宮崎であまり知られていないスポットや食べ物を、どうすればもっとアピールできるか！？
- 宮崎の地域医療・高齢化に対する医療の対応・労働人口の減少とそれに伴う高齢化・過疎地域の医療の工夫・医療とインフラの関係・宮崎の医療サービス(偏在をなくす)・宮崎の医療の人手不足について・県内の地域医療の格差について
- 宮崎の防災・宮崎県人の南海トラフに対する意識・迫ってくる南海トラフ～守れ！自分の命！！～・宮崎の台風・大雨の二次災害が起こる原因とその対処法・地震によって起こる二次災害の対策・対応・津波に対する防災意識を高めるにはどうしたらよいか・安全な暮らしのためにどうしたらよいか・地震・津波の災害時に私たちが出来ること
- 宮崎の地域力・マンゴーを身近なものに・宮崎の若者が県内に残るための戦略！！・霧島の酒を広めるためには・ふるさと納税・高校生が神楽に興味を持つには？・方言を高校生に広めよう！・ふるさと納税は、宮崎にとってどのようなメリットがあるか？
- 宮崎の市街地の活性化・宮崎を食べよう・若者流出阻止のための方策を考える～宮崎の住環境と通信環境を基本に～・宮崎市の空き家リノベーション・宮崎革命・若者が求める宮崎市～クローズアップ・宮崎の現代～・宮崎市定住計画・宮崎市の市街地活性化における三件分立の重要性
- 宮崎の少子高齢対策・子どもを育てやすい社会とは・日本と世界の少子化・宮崎の活性化・宮崎の少子高齢をとめるために・どのようにすれば若者が滞在し、子どもを産みやすい環境をつくれるか・少子高齢化に見合った宮崎の未来作り・少子高齢化とAIの利用

【結果】

- ・一般的な常識が欠如していることを知り、日常的に情報収集する必要性に気付いた。
- ・コミュニケーション能力が高まり、よりよい人間関係の構築ができた。
- ・宮崎県の現状について知ることができ、地元宮崎について関心を持つようになった。
- ・プレ探求に関して、事前に指導者のワークショップを実施したため、指導がスムーズに行われた。

【課題と展望】

- ・継続的に日常とどう繋げるか。
- ・普通科における探求活動を洗練されたものにするための指導法や情報の伝達。
- ・サイエンス科と普通科の探求活動の差別化(コストや研究領域の違いによるもの)。
- ・低コストで実施する探求活動の確立を行い、他校で実施可能であることの広報。

## 2. 研究テーマ②. 科学リテラシーの育成 【普通科の探求活動のカリキュラムの開発】

### (7) 平成 30 年度 「総合的な学習の時間」

#### 【仮説】

ローカルリサーチで地域の課題に気づき、課題の解決に取り組むことによって、地域創生や持続可能な共生社会に触れるため、科学リテラシーや複眼的視点、論理的思考、既成概念にとらわれない思考が身につくのではないか。また、ローカルリサーチ、議論、アポイントメントなど地域創生に携わる社会人としてのソーシャルスキルも身につくのではないか。

#### 【実施前の課題の分析】

これまでサイエンス科で実施してきた「探求活動」を普通科でも実施していくが、普通科 2 年生は議論をした経験が少ない。そのため「議論しなさい」と指示しても具体的にイメージできない。今後、協働的に学んでいくうえで支障をきたす可能性がある。また、「相手の立場で考える」ためのトレーニングなどを行う必要がある。

【実施規模】 普通科2年生280名

【単位数】 1単位

#### 【位置づけ】

探求活動を通して、自ら課題を見だし、それに対して客観的なデータをもとにしつつ、自分自身の考察やアイデアなどで新たな知見を創造、探求し、他者と共有することによって、以下の力を育成する。

①必要な情報を効率的に集める能力、②課題発見能力、他者と連携し、お互いの考えをしっかりと伝え合うコミュニケーション力や連携力、③論理的思考力、④批判的思考力、⑤文章表現力、⑥表現・発信力

【方法と内容】 宮崎における課題について探求活動を行う。

宮崎の課題を解決するために全部で3つのステージに分ける。

#### ステージ1 プレ探求活動

「コンセンサスゲーム」を通して、議論することを無意識のうちに経験させる。チームワークにより、よい結果を得ることができることを経験させることによって、議論することに対する「共感レベル」を上げる。

次に、「7つの帽子」を通して、「相手の立場で考える」ためのトレーニングを行い、「相手の意見を良く聞き、相手の立場を理解する」ための取組を行う。また、「質問は1回だけ、1つの内容につきできる」とした。核心を突いた質問をするためには、グループのメンバー議論を活性化させる必要がある。

さらに、「マンダラート」を通して、探求活動を行ううえで「テーマ設定」や「研究の進め方」を考える際にアイデアが浮かばずに議論が停滞することがないようにする。「拡散の思考」のトレーニングを行い、アイデアを出すことを無意識のうちに経験させアイデアの考え方を知る。

#### ステージ2 研究テーマの決定及び調査

各領域のグループごとに探究活動のテーマおよび仮説を決定する。結果が明らかであるものや結果を求めることが不可能であるものはテーマや仮説としてふさわしくない。グループでそれぞれテーマや仮説を考えていき、グループごとに違った視点からのアプローチをしてよい。アイデアが出ないときは「マンダラート」や「オズボーンの73の質問」を活用してアイデアを出す。また、テーマおよび仮説が探求活動に適しているかを収束の思考である「トレードオフマトリクス」を用いて確かめる。

探究活動のテーマおよび仮説の信憑性を高めるために調査を行う。調査の種類や有用性を学び、その調査方法を話し合っ決めて。各グループで実際に使用する質問内容を考えさせ、実際にアンケート調査やインタビュー調査を行う。その際に、校外で行う調査に関する許可を生徒自身にさせることにより、社会人としてのソーシャルスキルも育成する。

#### ステージ3 ポスターセッション

これまでに集めたデータを整理し、そのデータより自分たちの仮説が正しいかを検証させる。そのデータを参考にポスターを作成させる。ポスターセッションを通して、文章表現力や表現・発信力を育成する。

ポスターセッションの中間発表を行い、1学年の生徒および職員に評価をしてもらう。評価方法は、4項目のチケットを配布し、ポスターセッション後にそれぞれが評価して投票形式で行う。

【年間指導計画】

《年間指導計画表》 ※表中の数字は時間数ではない。項目ごとに授業時数が異なる。

	内容		内容		内容
ステージ1	(1)全体説明	ステージ2	(6)テーマおよび仮説の決定	ステージ3	(11)調査内容のまとめ
	(2)領域およびグループ分け		(7)研究計画の立案		(12)ポスターの作成
	(3)コンセンサスゲーム		(8)研究計画の発表会		(13)中間発表
	(4)7つの帽子		(9)調査の準備		(14)中間発表の振り返り
	(5)マンダラート		(10)アンケート調査、インタビュー調査などの実施		

【領域】

- ・ 宮崎の歴史 ・ 宮崎の観光 ・ 宮崎の地域力 ・ 宮崎の防災
- ・ 宮崎の高校生 ・ 宮崎のブランド ・ 宮崎の子育て

【研究テーマ】

- ・ 新しき村について ・ 平和の塔について ・ 宮崎のワシントンパークについて ・ 青島の歴史について
- ・ 宮崎の神社について ・ チキン南蛮の歴史 ・ 冷や汁の文化の地域差 ・ お奈須の宮崎旅
- ・ 青島でしか食べられないもの ・ 宮崎の観光とその課題～インバウンドとこれからの宮崎の発展～
- ・ 観光客を増やすためのシースポーツの設備について ・ 交通の便の発展が観光発展につながるのか
- ・ 宮崎をスポーツ県にするには ・ 路面電車を使った地域力 UP ・ ふるさと納税の使い道
- ・ 宮崎を訪ねる観光客を増やすためには ・ 宮崎北高校は身を守るのに一番安全なのか
- ・ 水の恐怖について ・ 防災グッズについて ・ 災害に適した知識があればいきのびられるのか
- ・ 2次災害について ・ 宮崎の災害について ・ 災害から生き延びられる方法とは
- ・ 延岡商業高校が運営するオンラインショッピングモール「延商 学び舎」の売上を上げるには
- ・ 宮崎県のブランド食材を広めるにはどのようなイベントを開催すべきか ・ 宮崎の特産物について
- ・ 宮崎の特産品を正確に広めるには ・ 宮崎の特産物を使った料理を作ったどのように全国に広めるか
- ・ チキン南蛮を広めるには ・ 宮崎のブランドで宮崎の特徴を作ろう！～食と自然とイベントの融合～
- ・ 宮崎のブランドをどうしたらベストに広めるには ・ 宮崎の子育て活性化プロジェクト
- ・ 宮崎県における子育て支援の現状と今後求められる多様性 ・ 宮崎の待機児童について
- ・ シングルマザーについて ・ 宮崎は本当に子育てしやすい県なのだろうか

【協力機関】

- ・ 宮崎県立延岡商業高校 ・ 宮崎県総合政策部みやざき文化振興課記紀編さん記念事業推進室
- ・ 老人ホームいちごの里 ・ マクドナルド江平店 ・ マルシヨク新名爪店 ・ 宮崎県神社庁 ・ 平和台公園
- ・ 青島神社 ・ 宮崎市役所子育て支援課

【結果】

- ・ プレ探求に関して、事前に指導者のワークショップを実施したため、指導がスムーズに行われた。
- ・ 生徒たちが自ら考えて行動することができるようになった。
- ・ 社会人としてのソーシャルスキルが身についた。
- ・ 宮崎県の現状について知ることができ、地元宮崎について関心を持つようになった。

【課題と展望】

- ・ 来年度に宮崎県博物館で実施されるポスターセッションに向けて、ポスターや説明の改善。
- ・ 普通科における探求活動を洗練されたものにするための指導法や情報の伝達。
- ・ サイエンス科と普通科の探求活動の差別化(コストや研究領域の違いによるもの)。
- ・ 協力機関の拡充(普通科で実施している探求活動の認知度が低く、協力に対して躊躇する機関もある)。
- ・ 低コストで実施する探求活動の確立を行い、他校で実施可能であることの広報。

## 2. 研究テーマ②. 高度な課題研究 【授業やカリキュラムの開発】

### (8) 総合的な学習の時間 (3年)

#### 【仮説】

課題研究を通して、日常の課題に気付き、その解決に取り組む方法を研究することによって、地域の一人としての責任感を生徒に持たせ、また研究発表会を通して、聞き手に自分の言いたいことを理解してもらうための論理的な表現や聴衆を引きつけるような発表方法を会得することができるのではないかと。

#### 【実施前の課題の分析】

これまでサイエンス科で実施してきた「探究活動」普通科でも実施していくが、研究開始から論文作成、研究発表まで8ヶ月間と期間が短いため、普通科における研究や論文作成方法を指導について、多面的に検討することになる。生徒や指導者の実態に応じて、サイエンス科で実施してきた手法を柔軟に取り入れていく必要があると考える。

【実施規模】 普通科3年生280名

【単位数】 1単位

#### 【位置づけ】

研究テーマ設定にあたっては、生徒が将来大学などで学びたい分野に関連した題材にすることとした。

探究活動を通して、以下の力を育成する。

①必要な情報を効率的に集める能力、②課題発見能力、他者と連携し、お互いの考えをしっかりと伝え合うコミュニケーション力や連携力、③論理的思考力、④批判的思考力、⑤文章表現力、⑥表現・発信力

【方法と内容】 生徒が興味関心のある分野からテーマを設定し、個人で研究する。  
研究機関への問い合わせやフィールドワーク、アンケートなどを行う。  
研究成果発表会を実施し、生徒同士の評価および教師の評価を行う。

【年間指導計画】 《年間指導計画表》 ※表中の数字は時間数ではない。項目ごとに授業時数が異なる。

	内容		内容
ステージ1	(1)全体説明	ステージ2	(6)キャリア探究
	(2)調査・実験等実施		
	(3)調査のまとめ		
	(4)論文作成		
	(5)研究発表・評価		

#### 【研究テーマ(代表例)】

- テニスコートの水はけをよくするには？
- 身近な吸着剤の液中での吸着効率
- 時間帯による記憶力の変化
- 微生物からエネルギー獲得
- 電線の地中化の有用性
- 高齢患者を支える看護
- 安全で効率の良い消火方法
- なぜ原発は廃止されないのか
- 心地よい音不快な音
- 最もお得な単三電池
- 翼型と燃費
- 看護格差の要因

#### 【結果】

- 生徒の研究テーマを考慮せず、指導担当者を学級担任・副担任としたが、アドバイザーとして指導教諭の手助けを得ることができ、専門外の研究指導にもある程度対応することができた。
- 生徒は研究の過程の中で、課題に気付き、解決していく方法を体験することができた。

#### 【課題と展望】

- 普通科における探究活動の指導方法については、指導体制など多くの課題があり、グループ研究の導入や複数担当者制などの必然性があると考えた。
- 調べ学習にならないような研究の方法について、指導者側の認識をしっかりと共有すべきであると考えた。

## 2. 研究テーマ②. 高度な課題研究 【大学進学以降の研究活動に繋ぐための講演や実習】

### (1) 教養講座

#### 【仮説】

探究活動の基盤となる豊富な知識や学力は、高度な課題研究には必要である。各分野から合計 32 名の講師を招き、本講座を開くことで、生徒の関心や知識がキャリア学習や探究活動に活かされるのではないかと。

【実施規模】 第 1 回～第 7 回：本校全生徒（希望者） 第 3・5 回：本校全生徒（希望者）と県内中高生

#### 【位置づけ】

この教養講座は、もともとSSHの取り組みで生まれたものが、教育開発部より進路指導部に移管されたものである。昨年度に引き続き、県内普及も考慮して第 7 回教養講座では 2 つの講座を公開講座に変更した。

#### 【位置づけ】

- ・教養講座は生徒が興味関心に応じて自主的に参加するものである。生徒は各講座の内容及び感想を詳細に記録し、ポートフォリオとして考えたことを残した。
- ・教養講座を受講して、探究活動のテーマ設定を行った生徒も多数いた。

#### [ 教養講座一覧表 ]

第 1 回 平成30年6月10日(土) 10:00～11:50	
①『「自分探し難民時代」を生きる若者たち～社会から見た現代の高校・大学生像～』	宮崎公立大学人文学部 梅津顕一郎
②『臨床検査と生活習慣』	九州保健福祉大学生命医科学部 清水慶久
③『構造力学とインフラ構造物(橋梁)の長寿命化について』	宮崎大学工学部 森田千尋
④『Introduction to American Life and Society』	東京国際大学 ケビンミュラー
第 2 回 平成30年7月21日(土) 10:00～11:50	
①『自己肯定を育む人権教育』	南九州大学人間発達学部 濫澤 透
②『地域をつくる学びを考える』	鹿児島大学法文学部 農中 至
③『食品添加物について』	中村学園大学栄養科学部 古田宗宜
④『土から得られるエネルギー ～土壌微生物電池の開発～』	長崎大学工学部 大嶺 聖
第 3 回 平成30年9月8日(土) 10:00～11:50	
①『法律を学ぶとこの後の人生が変わるかも！？』	宮崎産業経営大学法学部 宮田浩史
②『マーケティングとは何か』	鹿児島国際大学経済学部 西 宏樹
③『銀河系地図のできるまで』	鹿児島大学理学部 中西裕之
④『第2回理系女子支援講座』(※1)	宮崎大学工学部 ティティズイン/宮崎大学医学部 児玉由紀
第 4 回 平成30年11月10日(土) 10:00～11:50	
①『インターネットと個人情報保護』	志学館大学法学部 大野隆士
②『身の周りの化学 –物質・光・色・化学反応–』	大分大学理工学部 守山雅也
③『看護系大学で学ぶということ』	九州国際看護大学 鈴木清史
④『公認会計士の仕事内容及び試験制度について』	公認会計士制度説明会 池田 祥/柴田大輔
第 5 回 平成30年12月8日(土) 10:00～11:50	
①『ディズニーランドとホスピタリティ』	熊本学園大学商学部 土井文博
②『情報セキュリティ最前線』	北九州市立大学国際環境工学部 山崎 恭
③『分子の形を科学する-化学物質が薬になるわけ-』	熊本大学薬学部 中島 誠
④『第3回理系女子支援講座』(※1)	宮崎大学農学部 山崎正夫/宮崎大学地域資源創成学部 山崎有美
第 6 回 平成31年2月2日(土) 10:00～11:50	
①『最先端医療とチーム医療 ～今日の病院の役割～』	保健医療経営大学医療経営学科 谷口雅彦
②『英語を好きになるために』	九州ルーテル学院大学人文学部 島内直英
③『「食」の大切さについて』	南九州大学健康栄養学部 竹之山慎一
④『知的財産と弁理士について』	日本弁理士会 園田康弘
第 7 回 平成30年3月2日(土) 10:00～11:50	
①『未定』	別府大学文学部 上野淳也
②『未定』	九州大学理学部 射場 厚
③『宇宙とは何か？時間とは何か？人間とは何か？』	九州工業大学工学研究院基礎科学研究系 鎌田裕之
④『生体内キャッチボール～エクソソームで細胞機能を制御する～』(※2)	大阪府立大学大学院理学系研究科 中瀬生彦
⑤『はじめてに光ありき～光合成生物の太陽光利用戦略～』(※2)	大阪府立大学複合先端研究機構 藤井律子

※1: これらの講座は県内の中学生・高校生へ公開した。

※2: これらの講座は日本生物物理学会の一環として実施した。

## 2. 研究テーマ②. 高度な課題研究【大学進学以降の研究活動に繋ぐための講演や実習】 (2) 理系女子支援講座

### 【仮説】

理系希望の女子生徒だけでなく、保護者も対象とし、宮崎大学で活躍する女性研究者ならびに、夫婦で研究を行っている研究者に講演をしてもらい、研究職の魅力だけでなく、女性として気になる結婚生活や子育てについての話をしてもらうことにより、周囲の人の研究職に対する理解を深め、理系女子の研究職へのモチベーション向上につなげることができる。

### 【実施前の課題の分析】

進路や職業選択において「男子は理系、女子は文系」といった性別による固定的役割分担につながる概念は未だに根強く、特に潜在能力の高い理系女子が存分に力を発揮する機会を妨げている可能性がある。さらに、理系女子が研究職を目指す場合、保護者の性別による固定的役割分担意識が進路決定に強く影響している可能性も高い。

【実施規模】 県内の女子中高生(希望者) 第2回:63名, 第3回:54名

### 【位置づけ】

理系女子支援講座を本校生徒の学びの場とし、本校以外の生徒にも参加を促し、自然科学を研究する研究者に触れ、県内の中高生がロールモデルを得る機会にする。

### 【方法と内容】

**ステージ1** 第2回(9月4日 10:00~11:50) 講演内容

- ① ご自身が研究職になるまでの話、および画像処理技術を用いた畜産や医療への技術の応用、共同研究についての紹介。
- ② ご自身の経験をもとにした中学高校生向けアドバイス、および医療者としての乳幼児医療に関する苦労ややりがい、サポートのお話。

宮崎大学工学部 電気システム工学科 ティティズイン 氏  
宮崎大学医学部 発達泌尿生殖医学講座産婦人科学分野 児玉 由紀 氏

**ステージ2** 第3回(12月8日 10:00~11:50) 講演内容

- ① 食品に関するご自身の研究内容ならびに研究室に所属していた女学生の進路について等、理系女子についての話。
- ② 自身の研究並びに女子中学高校生向けに、体験談を元にした研究者になるまでのお話。また、研究者になった場合の結婚や夫婦生活、育児についての話。

宮崎大学農学部 応用生物科学科 山崎 正夫 氏  
宮崎大学農学部 地域資源創成学部 山崎 有美 氏

### 【評価】

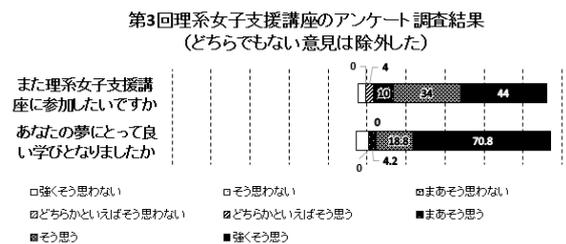
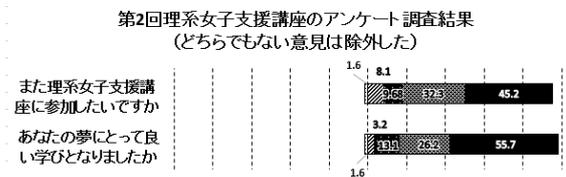
参加者における「次回も参加したい」「あなたの夢にとって良い学びとなった」はいずれも良かったとする意見が90%を超えた。

[評価算出式]参加者にアンケート調査

### 【結果と展望】

・今年度の参加者数は、中学生[15人]、保護者[12名]、他高校女子[4名]、本校普通科[61人]、本校サイエンス科[14人]の総計106名であった。

・参加者アンケートの感想については「将来を考える上で参考になりました」と書いてある内容が多くあり、その中には「研究者ってカッコいいなあと思いました。(中学生)」や「おふたりにはたいへん参考になる話を聞いてよかったです。これもまた良いメンターとなりました。(保護者)」のような意見があることから、実際に進路や研究について悩んでいる生徒の背中を押してあげる、研究職について知ることができる、そのような役割を果たしていると考えられるため、継続的に実施をしていきたい。



---

## 2. 研究テーマ②. 高度な課題研究【大学進学以降の研究活動に繋ぐための講演や演習】

### (3) 夏季マッチング講座

---

【仮説】 研究施設において行われている最先端の研究を聞いたり、研究活動の一端を体験したりすることで、大学入学後の研究活動に対する意欲が高まり、進路意識の高揚につながるのではないかと。

【実施前の課題の分析】 本校では探究活動を行うが、高校でできる研究には設備や実験器具の面で限界がある。また、特に本校普通科の生徒は最先端の研究を体験する機会が多くはない。大学入学後の研究活動に対する意欲を喚起するとともに、研究活動のイメージを持つておくことの必要性が年々高まっている。

【実施規模】 普通科・サイエンス科 3 年生 33 名

【単位数】 宮崎県総合農業試験場:7/19(木)、宮崎県工業技術センター・食品開発センター:7/17(火)  
宮崎県水産試験場:7/17(月)18(火)、宮崎県林業技術センター:7/23(月)

【位置づけ】

進路希望が確定した本校 3 年生を対象に行う。進路指導において大学入学後のイメージをつかむような指導は行っているが、研究活動に対するイメージをより明確化させるためにこの行事を行う。

【方法と内容】 各施設と事前打ち合わせを行い、各施設での取り組みについての講演と各施設で行える体験実習を行った。

【評価と検証】 実施後にレポートの提出を求め、実施内容を評価した。感想について記述内容を確認し、次回以降の企画に繋げる。また、提出されたレポートのコピーを各施設へ送り、フィードバックを行う。以下の記述回答にあるように、生徒に対しておおむね好評であった。半年後には進学する予定の生徒たちであったので目的意識が高く、理解度が高かったのではないかと考える。以下は生徒の感想の抜粋である。

- ・フィールドワークでは研究と観察との関連がよく理解できた。大学での研究にも役立てたい。
- ・研究されている内容が実際に社会に応用されていると知り、研究の意義を理解できた。
- ・宮崎県の農産物を生かす取り組みについて聞くことができたので、自分も今後宮崎県に貢献したい。

【課題と展望】

- ・本校で行っている探究活動、特に普通科においては課題研究の内容と研修先の関連を意識した。県内には多様な研究機関が他にもあり、生徒の選択肢を増やす工夫が必要だと考える。
  - ・各施設ではこの取組開始以来、研修にご協力いただいているが、両者にとって価値のある継続的な企画にしていく必要があると考える。
- 

## 2. 研究テーマ②. 高度な課題研究【大学進学以降の研究活動に繋ぐための講演や演習】

### (4) サイエンスダイアログ

---

【仮説】 優秀な若手外国人研究者 (JSPS フェロー) に有志を募り、近隣の高等学校等において、英語で研究に関するレクチャーを行う機会を提供するプログラムを利用して、英語で研究やその人の出身国についての話を聞くという経験が、生徒たちに大きな刺激を与え、研究への関心・国際理解を深められるのではないかと。

【実施前の課題の分析】 本校の生徒には、外国人研究者から最先端の研究やその人の母国について話を聞く機会がない。高度な研究への意欲を喚起するとともに、国際的な研究のイメージを持つておくことが大切である。

【実施規模】 サイエンス科1, 2年生78名 【単位数】 平成31年1月22日(火)6, 7限

【位置づけ】 国際理解を深め、高度な研究への意欲を喚起する。

【方法と内容】 事前に研究の語彙のリストとアブストラクトを送ってもらい、事前学習を行う。講師は Mohammad Mahbubur RAHMAN 博士(鹿児島大学農水産獣医学系)で出身国はバングラデシュ、研究内容は「家畜の遺伝子疾患および不良形質の分子基盤の解明とその予防に関する研究」である。

【評価と検証】 実施後にアンケートを行い、実施内容を評価し、次回以降の企画に繋げる。生徒の評価は好評であった。以下は生徒の感想の抜粋である。

- ・聞き慣れない英語で、難しい内容だったが説明が丁寧でわかりやすかった、遺伝子学に興味を持てた。
- ・バングラデシュについて知ることができてよかった。同じアジアの国についてもっと知りたいと思った。

【課題と展望】

- ・英語が母国語でない研究者から直接英語で研究や出身国について話を聞くことは、生徒たちにとって大変貴重な体験であり、生徒たちの研究意欲や国際理解に大変役に立つのでこれからも続けていきたい。

### 3. 研究テーマ③.県内への普及 【生徒の研究成果の普及】

#### (1) オープンスクール

##### 【仮説】

サイエンス科独自のオープンスクールを開催し、実験教室やポスターセッションを通して普及を行うことで、サイエンス科の取組や成果の理解を促せる。また効果的な普及方法を検討できる。

##### 【実施前の課題の分析】

数年間にわたって、サイエンス科は高校入試で定員割れを起こしている。これはサイエンス科の取組や成果が、県民に広く伝わっていないことが原因と考えられる。サイエンス科独自のオープンスクールで実験教室やポスターセッションを実施してアンケート調査を行う。その結果をもとに、効果的な取組を検討する。

【実施規模】 7月26日(木):42名(2班編制) 7月27日(金):67名(3班編制)

##### 【位置づけ】

- (1) 実験教室およびポスターセッションを通じて、自然科学に対する興味・関心を高めるとともに、本校サイエンス科での探究活動についてのイメージをもたせる。
- (2) 説明会により、本校サイエンス科の教育方針について理解を深める。
- (3) 上記の(1)・(2)をとおして、来校した中学生が本校サイエンス科への進路志望につなげる。

【方法と内容】 中学生と保護者が3つの体験を行う。なお、化学実験教室は、Landolt 時計反応の実験を、生物実験教室は光合成色素による吸光と励起光の実験を行った。

時間	実施内容
8:30~9:00	ポスターセッション準備 と 受付準備
9:15~9:45	受付(駐車場から受付場所までの誘導を含む)
9:45~9:55	中学生と保護者を班に分けて各会場へ誘導
10:00~10:35	ステージ1 A:生物実験 B:化学実験 C:3年課題研究ポスターセッション
10:45~11:20	ステージ2 A:3年課題研究ポスターセッション B:生物実験 C:化学実験
11:30~12:05	ステージ3 A:化学実験 B:3年課題研究ポスターセッション C:生物実験
12:15~12:35	サイエンス科説明会
12:35~13:30	理科棟の見学ツアー(希望者のみ)

##### 【結果】

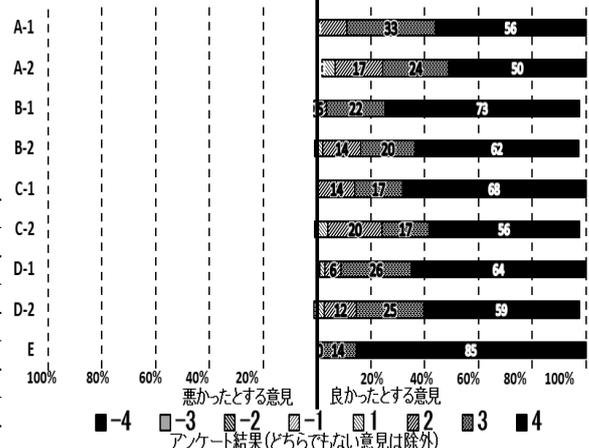
右側の積算帯グラフはリッカートスケールの「5」をどちらでもない意見とみなし削除した。また「9」を良い評価「4」、「1」を悪い評価「4」と表現した。悪い評価は全くなく、いずれの取組も高い評価を得ている。特に3年生のポスターセッションが低い(A-1&2)。中学生向きの表現ができず、「難しい」と感じさせた可能性が高く、自由記述でも同様の意見があった。今後は中学生にもわかる表現力を育む必要がある。一方でサイエンス科生徒の対応は極めて評価が高く、生徒の心配りが伝わったと言える。保護者は32名がアンケートに答え、そのうち15名(47%)が「サイエンス科へ入学させたい」と答え、「他校を考えさせたい」と答えた保護者は1名(3%)であった。以上より、十分な効果を得ることができたと考ええる。

アンケートは5を基準としたリッカートスケール(9段階評価)

	A-1	A-2	B-1	B-2	C-1	C-2	D-1	D-2	E	最大値	最小値
回答数	104	104	104	104	103	103	101	99	103	104	99
平均値	8.42	8.12	8.68	8.38	8.51	8.23	8.49	8.38	8.83	8.83	8.12
最頻値	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
中央値	9	8.5	9	9	9	9	9	9	9	9	8.5

アンケートの質問項目

A-1:「科学探究ポスターセッション」はどうでしたか
A-2:「科学探究ポスターセッション」に参加してサイエンス科への興味が高まりましたか
B-1:「実験教室(化学)」はどうでしたか
B-2:「実験教室(化学)」を受けてサイエンス科への興味が高まりましたか
C-1:「実験教室(生物)」はどうでしたか
C-2:「実験教室(生物)」を受けてサイエンス科への興味が高まりましたか
D-1:「サイエンス科説明会」はどうでしたか
D-2:「サイエンス科説明会」を受けてサイエンス科への興味が高まりましたか
E:サイエンス科生徒のあなた方への対応はどうでしたか



### 3. 研究テーマ③.県内への普及 【生徒の研究成果の普及】

#### (2) 理系生徒向けの探究活動講座

##### 【仮説】

高等学校、中等教育学校後期課程および高等専門学校等の科学好きの生徒らが集い、互いの研究成果について質疑応答を交わすことにより、生徒の科学的素養と探究心の向上につなげ、本県における理数教育と探究活動の普及につながるのではないかと考えられる。

##### 【実施前の課題の分析】

本県の普通科ならびに理数系専門学科において、課題研究発表は自然科学部の部活動生しか経験をしたことがない現状が存在している。そこで、理数科目の得意とする生徒が多数加わったポスターセッションを行い、研究に対するイメージを持ってもらうとともに、自然科学部の生徒については普段とは違った視点からのアドバイスをもらうことができる貴重な経験であると考えられる。



【実施規模】 科学の甲子園宮崎県予選参加者、県内の自然科学部門の部活動生(希望者) 計 180 名

##### 【位置づけ】

- (1) 理数科目が得意な生徒どうしの質疑応答の質に注目し、この取り組みの意義が見出せるか検証する。
- (2) ポスターセッションの評価は、投票チケットによる審査を試行する。参加した生徒および教員がマークシート式のチケットを使い、優れた作品に投票することで、投票者による傾向を分析することが可能となる。
- (3) 将来、大規模なポスターセッションの開催を想定し、成績発表までの処理過程、処理時間を調査する。

##### 【結果】

- ・ 今回は宮崎県高校総合文化祭自然科学部門の作品と同じ物が多く、2つの発表会の結果を比較できた。上位で入れ替えが一部あったが、総合的に大きな変動がなく、順当な評価がされたと判断することができた。
- ・ 投票の集計に際し、定期的に用紙の回収を行ったところ、最終結果を出すまでに、投票終了後約 45 分を必要とした事から、より規模が大きな大会を実施するにあたり準備すべき機材の目処を立てることができた。
- ・ 参加者の意見は「ポスターセッションを初めて経験して面白かった」「このような研究をしていることを初めて知った」などであった。また、参加した先生・生徒の共通意見として「課題研究(発表)の方法について、イメージを持つことができた」とあり、課題研究への理解、活動内容のイメージを提供できた。

##### 【課題と展望】

- ・ 県の課題研究や発表会の土壌が普及するまで本校が牽引し、最終的には県に企画・運営を移譲したい。

### 3. 研究テーマ③.県内への普及 【生徒の研究成果の普及】

#### (3) 博物館でのポスター展示(県内自然科学部の支援)「宮崎県高校生の探究活動ポスター展」

##### 【仮説】

県内の自然科学部の生徒の研究作品を、博物館ロビーに無料展示することで、県内の高校生に県民へむけて展示する機会を提供するとともに、県民に高校生の探究活動に関心をもってもらおう機会にする。

##### 【実施前の課題の分析】

出展数には制限を加えず、集まった作品数と宮崎県高校総合文化祭の作品数を比較することで、作品展示の機会を望む県内の状況を把握する。またメディアでの紹介がどの程度あるかにより県内での関心を計る。

【実施規模】 対象は、宮崎県の高校生。ただし自分が研究した成果を示すポスターを持つ者。

##### 【結果】

- ・ 報道は、テレビ 1 件、新聞 2 件であった。宮崎県総合博物館館長より、小中学生が遠足で訪れたり、市民の方も多く見学されていたとの報告を受け、普及活動の機会になったと考える。
- ・ 作品は10校19作品であった。宮崎県高等学校総合文化祭出展数22作品のうち11作品(50%)が出展し、残り8作品は高校総合文化祭に出展されていない研究作品であった。このことから、ポスター展示のみの発表の機会でも、県内の需要を十分に答えることができると考える。



【課題と展望】 ・ 博物館および他校との共同開催とすることで、持続的な取組に発展させていきたい。

---

### 3. 研究テーマ③. 県内への普及 【教師の指導方法の普及の開発】

#### (1) 指導者用ワークショップ

---

##### 【仮説】

普通科へ探究活動を普及させるにあたり、サイエンス科のプレ探究活動にあたる「議論の仕方」、「他人の視点で見る考え方」、「強制連想法マンダラート」、「3C4Cとトレードオフマトリクスによる問題点の掘り起こし」について指導者用のワークショップを開催すれば、教員の不安感や負担感を軽減できる。

##### 【実施前の課題の分析】

探究活動の指導経験がある教員は本校でも6割弱である。これは異動や新規採用が原因である。また研究の指導に対して専門知識が必要と気負いしてしまうケースも多。

【実施規模】 定期考査および探究活動の時間(計7回) 本校に所属する教員(延べ56名)

##### 【位置づけ】

教員は生徒の立場でそれぞれの課題解決型学習に取り組む。会の途中では指導上のポイントを、会の最後に、生徒観察のポイントを教える。ワークショップ形式で楽しみながら取り組むことで不安感を和らげる。

【方法と内容】 「対話による考え方の支援方法」や「生徒の思考パターンを見分ける(聞き分ける)ポイント」をワークショップ形式で教える。

【結果】 ・ 期待通りに楽しみながら取り組み、使用したフレームワークの効果を実感できた。

##### 【課題と展望】

- ・ 本格的な探究活動が始まると指導方法に戸惑う教員もいる。その際のサポート体制も確立したい。
- ・ 物事の考え方をサポートするフレームワークを、事前に教えることがポイントではないか。主体的に考え、協働的・建設的に議論できれば、本格的な探究活動に移行しても指導者の負担は増えないのではないか。

---

### 3. 研究テーマ③. 県内への普及 【教師の指導方法の普及の開発】

#### (2) 課題研究指導力講座(普通科系専門学科研修)

---

##### 【仮説】

本校の実践例を紹介することによって、他校の課題研究に関する意識を変容できる。また、本県の高等学校が次年度から実施される「総合的な探究の時間」の準備をどの程度進めているか確認できる。

##### 【実施前の課題の分析】

本県には普通科系専門学科を設置する学校が14校ある。その高校の多くの教員が課題研究や探究型学習の指導方法について悩みや不安感を抱えてる可能性が高い。

【実施規模】 7月5日(1日間) 普通科系専門学科を設置する14校の主担当者14名

##### 【位置づけ】

県教育委員会主催で、14校の専門学科主担当者が集い、その会にてSSH校とSGH校は他校を牽引するために、自校の取組を実践例(課題研究の在り方や指導方法など)について紹介する。

【方法と内容】 各学校が探究型学習(主に探究活動)の指導または準備状況について質疑応答を行う。

##### 【結果】

- ・ 使用教材は「無し」がもっとも多かった(6校)、ついで学校独自の教材(3校)と、課題研究メソッド(3校)であった。上位大会で受賞する高校ほど学校独自の教材を持ち、半数が「無し」であるように準備に格差がある。
- ・ 他校は外部団体との連携、授業時間数の確保、指導にあたる教員の負担軽減、全職員で同質の指導水準のつくりかたなどの課題を抱えており、すでに本校で解決されている内容についてはアドバイスができた。

##### 【課題と展望】

- ・ ノウハウの共有が不可欠である。そのためにはSSH校やSGH校が連携して県内の指導者育成に取りかかる必要がある。これを効率よく実施するには宮崎県独自の科学教育コンソーシアムが必要と考える。

---

### 3. 研究テーマ③. 県内への普及 【教師の指導方法の普及の開発】

#### (3) 課題研究指導力講座 (理科教員指導力講座)

---

##### 【仮説】

次期学習指導要領により、生徒は多様な力を求められる。一方で、本県の探究型学習の指導体制が整っていない状況を改善するための契機とするべく、指導者の抱える悩みや不安感の解消を行う。次年度から始まる探究活動に向けて他校ではどのような準備が進んでいるか推測できる機会といえる。

##### 【実施前の課題の分析】

本県の多くの教員が探究型学習の指導方法について悩みや不安感を抱えてる可能性が高い。一方で、適切な導入ができなかったために、特定の教員が探究活動の指導にあたっている状況もある。

【実施規模】 10月18日 と 11月21日(2日間) 県内高等学校の課題研究を指導する理数系教員5名

##### 【位置づけ】

県教育委員会主催の会にて、SSH主任担当者(本校のみ)・SGH主任担当者(宮崎大宮高等学校・五ヶ瀬中等教育学校)が講師役を務め、SSH・SGHの経験をもとに参加者からの質問に応じる。

【方法と内容】 参加者には事前に質問を複数準備させ、順番にSSH・SGH主任担当者へ質問する。

##### 【結果】

- ・ 研究テーマ作り、ゴール目標の設定などの探究活動の指導に関わる質問が最も多かった。これは、研究を指導した教員が少ないことが原因であり、県内のアクティブラーニングは想像以上に進んでいないと考える。
- ・ 外部機関との連携、指導者の学ぶ機会などの質問が次に多く、なんとかしたいがどうしたら良いのかわからない教員が多いことも伺えた。一方で「なんとしてもらえ」といった他力本願の側面も見られた。

【課題と展望】 ・ 教員向けの探究活動の指導方法のワークショップを開催する必要性を感じた。

---

### 3. 研究テーマ③. 県内への普及 【教師の指導方法の普及の開発】

#### (4) 県民総ぐるみ推進事業「よのなか教室」でのパネルディスカッション

---

##### 【仮説】

学校・家庭・地域や企業・市民団体が一体となって取り組む教育推進体制の強化を図る宮崎県の事業「県民総ぐるみ教育推進事業よのなか教室」にて、本校の事例をもとに高校生が取り組む探究活動の概要を紹介し、小学校や中学校および企業に対して広く理解を促す。

##### 【実施前の課題の分析】

宮崎県は探究活動に取り組む高校が少ない。また、作品数が少ないために、県内の化学コンクールにおいて切磋琢磨する環境の醸成も進まない。そこで高等学校だけでなく、小学校や中学校のキャリア教育担当者に向けてその取組を紹介する。

【実施規模】 11月22日(1日間) 県央地区の小・中・高等学校の教員およびアシスト企業の職員108名

【位置づけ】 宮崎県教育庁中部教育事務所が主催する会議。小学校から高等学校までの指導者が集まり、パネルディスカッションと分科会で探究型学習について議論する。

【方法と内容】 本校教員がパネラーで参加し、本校の探究活動や探究型学習の在り方について紹介する。

##### 【結果】

- ・ 「グローバルになれ」と教育された世代が集っての議論となったが、ローカルもおろそかにできない状況を確認し、二者択一ではなく、「グローバルもローカルも同じように見つけ、そこで働く大人の生き様を学ぶべきである」と意見がまとまった。

##### 【課題と展望】

- ・ 議論が大いに盛り上がり、当初予定していた2時間では足りなかった。事例報告は最小限にとどめ、参加者が満足のいくような建設的な議論ができる時間を確保すべきである。

# 第4章 実施の効果とその評価

## 1. 生徒の変容

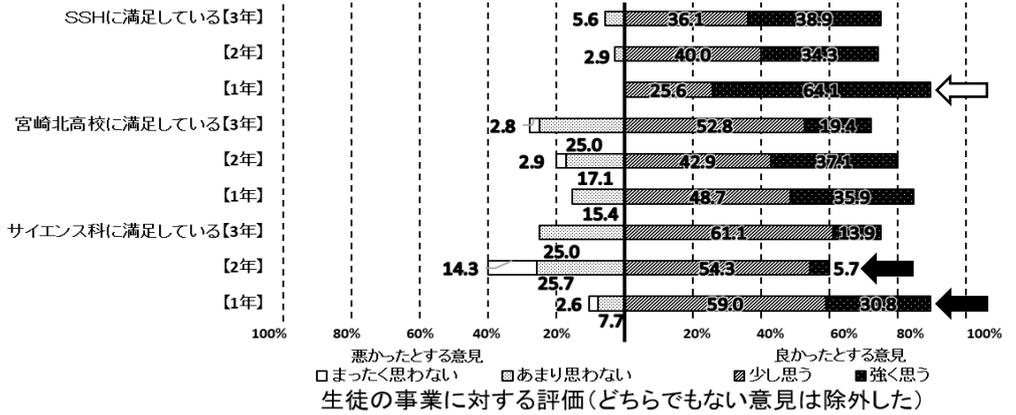
### 【生徒の満足度】 SSH

事業そのものについては多くの生徒が満足している。これは経過措置期間での事業の精選・低コスト化・近隣の連携団体との協働的な教育開発によるものといえる。特に1年生では他学年の2倍が「強い満足感」を得ており(白色矢印)、平成30年度の1年生への事業改善は十分に評価できる。取組の効果と判断できる。また宮崎北高校に対する満足度も上昇している。国際交流や探究活動を初めとする全校体制に対する評価も年々上昇しているといえる。一方で、サイエンス科に対する満足度は2年生が極端に低い。SSH事業が経過措置期間となり、サイエンス科の独自性であったカリキュラムを普通科と差の無いものに変更した影響が強い。1年生については、学校設定科目を用いてサイエンス科独自の教育カリキュラムを確立させている。そのため評価が回復している。経年的な視点で見れば、学年が進むごとに評価が下がっている傾向も見られる(2年生のサイエンス科への満足度を除く)。高学年になるにつれて評価が下がる理由を調べ、改善していく必要がある。

【分野別の進路】 SSHは日々の学習に役立つ[3年] SSHの取組が日常の学習に役立つと6割以上が実感しており、科学に対する関心も高まっている。しかし、いずれの学年でも「学習に積極的か」という質問に50%前後の生徒が否定的な意見を延べている。日常の学習に積極的になれない、または内的動機付けに影響してできていない可能性も考えられる。SSHの取組とは異なるところに解決すべき課題があると考えられる。

### 【分野別の進路】

SSHは日々の学習に役立つ[3年]  
SSHの取組が日常の学習に役立つと6割以上が実感しており、科学に対する関心も高まっている。しかし、いずれの学年でも「学習に積極的か」という質問に50%前後の生徒が否定的な意見を延べている。日常の学習に積極的になれない、または内的動機付けに影響してできていない可能性も考えられる。SSHの取組とは異なるところに解決すべき課題があると考えられる。

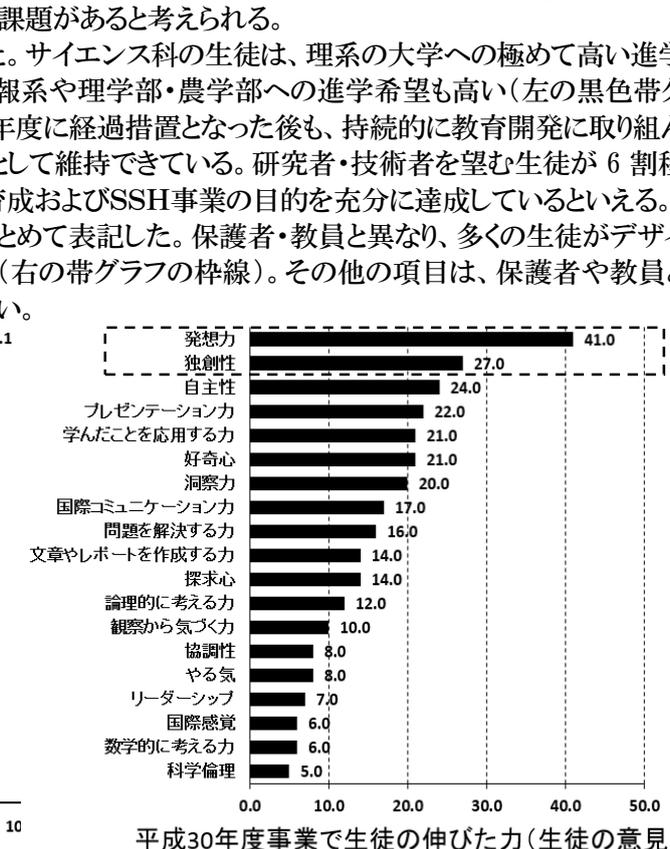
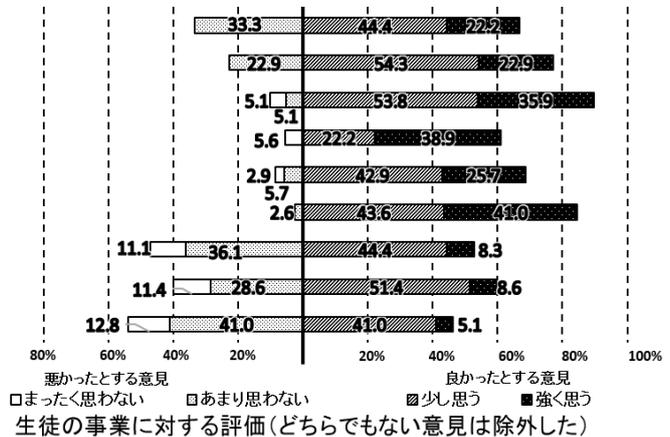
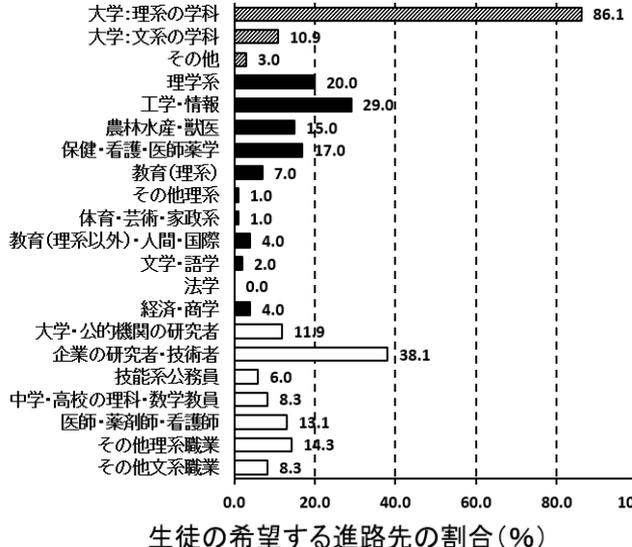


### 【進学意欲】

3 学年分のデータをまとめて表記した。サイエンス科の生徒は、理系の大学への極めて高い進学意欲を持っている(左の灰色帯グラフ)。工学部・情報系や理学部・農学部への進学希望も高い(左の黒色帯グラフ)。これらはSSH第1期から続いている。平成29年度に経過措置となった後も、持続的に教育開発に取り組んでおり、理系へ進学意欲を持った生徒が集まる学科として維持できている。研究者・技術者を望む生徒が6割程度いる(左の白色帯グラフ)。本県の科学技術人材育成およびSSH事業の目的を十分に達成しているといえる。

### 【学習に対する意欲関心】

3 学年分のデータをまとめて表記した。保護者・教員と異なり、多くの生徒がデザイン思考に起因する「発想力」「独創性」を上げている(右の帯グラフの枠線)。その他の項目は、保護者や教員と類似した結果であった。一方で「科学倫理」は最も低い。



## 2. 保護者の変容

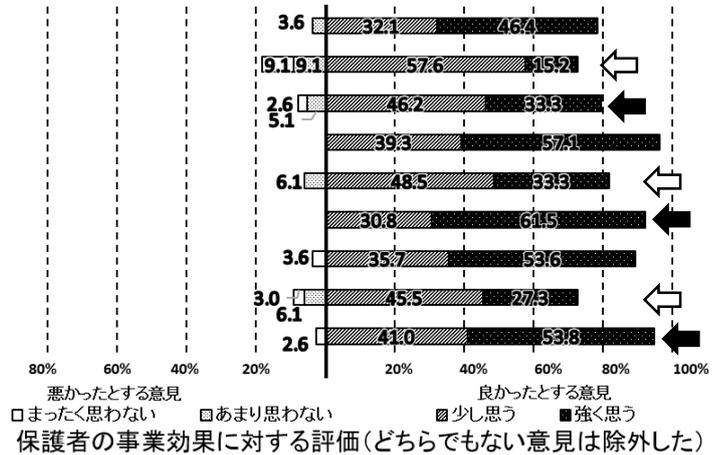
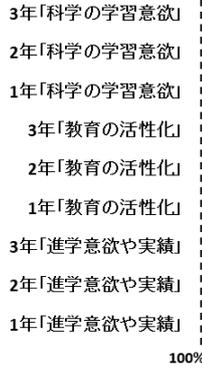
【教育効果の評価】 保護者がSSH事業を効果を評価した。2年生は評価が低い(右帯グラフ白矢印)。2年生は普通科と差の限りなくなくしたカリキュラムである。一方で学校設定科目により、持続的な取組を目指した1年生は、経過措置期間にも関わらず、現3年生と同水準まで回復している。サイエンス科の個性を取り戻し、事業改善の効果といえる。

【保護者の実感】 1年生の保護者が成長を感じる点では、「主体的に学ぶ姿勢」関連の項目が高い(右帯グラフ上段枠組)。また「探究活動に必要な力(表現力や論理的思考力、観察力)」も2番目に高く(右帯グラフ中段枠組)、保護者の視点からもフィールドワークや科学探究での成長を実感していることがわかった。一方で国際交流による「国際性」について、保護者の視点では成果が実感できていない(右帯グラフ下段枠組)。また、「独創性」が20%あるが、「発想力」は低く、デザイン思考の育成も改善が求められる(右帯グラフ白矢印)。また科学リテラシーの1つである「科学倫理」に関する問いも15%であり、改善の余地を残しているといえる。

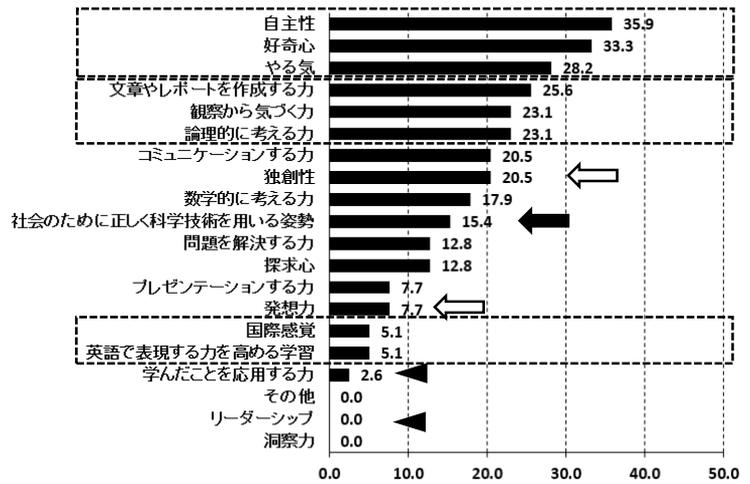
2年生保護者の視点でも、上位の「主体的に学ぶ姿勢」「探究活動に必要な力」は変動しない。これは科学探究に対する評価が安定していることを示す。一方で、2年生は「発想力」や「独創性」が極めて低い(右帯グラフ白矢印)。これは2つの観点で解釈できる。1つめは、1年生の「科学英語」でのデザイン思考の効果が出ている可能性である。2つめは、2年生はデザイン思考を学ぶ取組がない。探究活動でデザイン思考を活用することを期待したが、それでは実感できていない可能性もある。

同様の現象は、別の回答にも現れている。1年生は保護者に対するプレゼンテーションの機会が無いいため、「プレゼンテーション力」が低い。2年生は保護者にプレゼンテーションを見る機会があるため、「プレゼンテーション力」が高い可能性もある。3年生では論文作成とプレゼンテーションの機会がメインになるため、これらの回答が上昇している可能性もある。そのため取組の評価を正確にするには、保護者が実感する機会、広報活動や通信の在り方、質問事項の変更などが必要である。

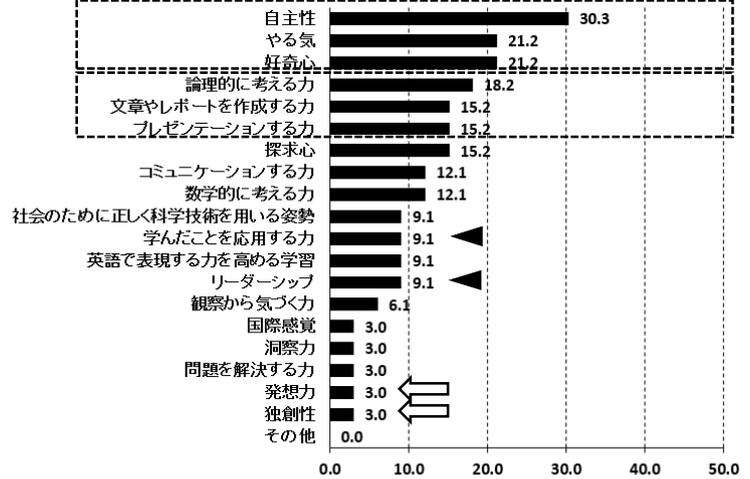
全学年の保護者の意見をまとめると、「学んだことを活用する力」「リーダーシップ」が上昇している。科学技術の力を活用して地域の課題を解決する人材育成が本校サイエンス科の設立目標であるが、この数値をさらに上昇させる方策が必要と考える。



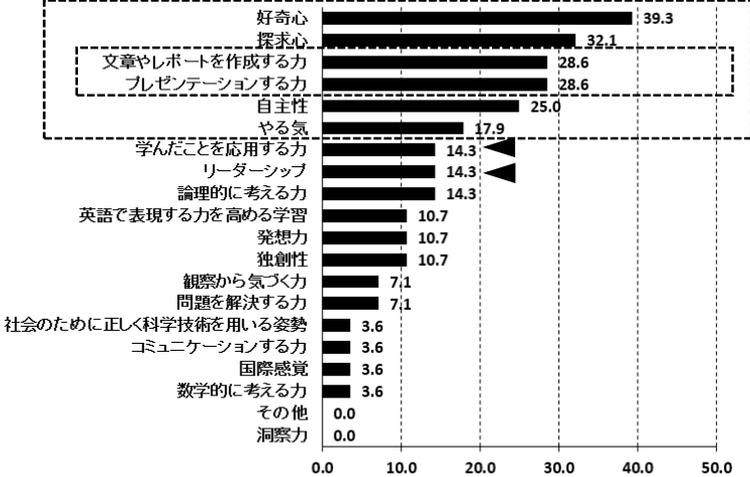
保護者の事業効果に対する評価(どちらでもない意見は除外した)



平成30年度事業で生徒の伸びた力(1年保護者の意見)



平成30年度事業で生徒の伸びた力(2年保護者の意見)

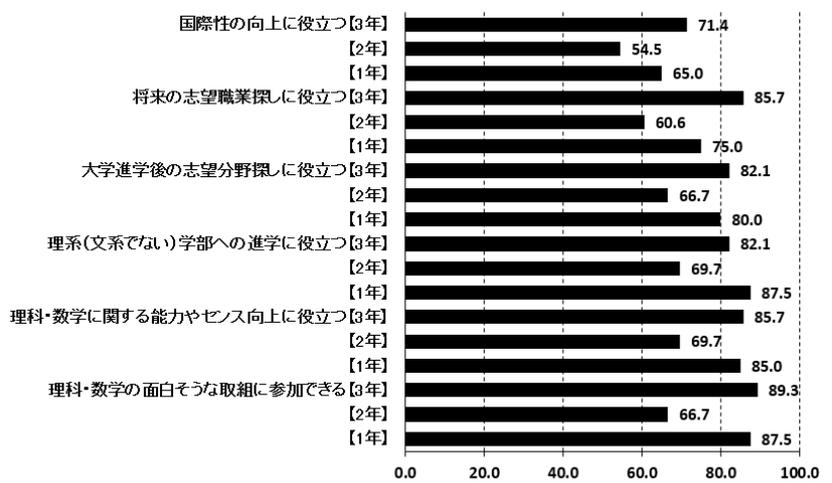
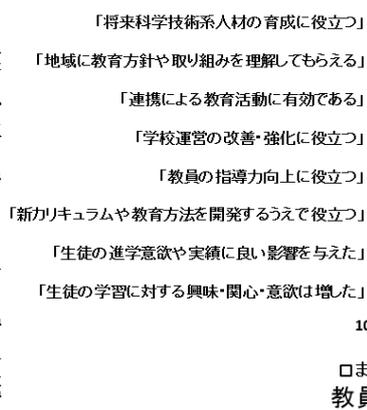


平成30年度事業で生徒の伸びた力(3年保護者の意見)

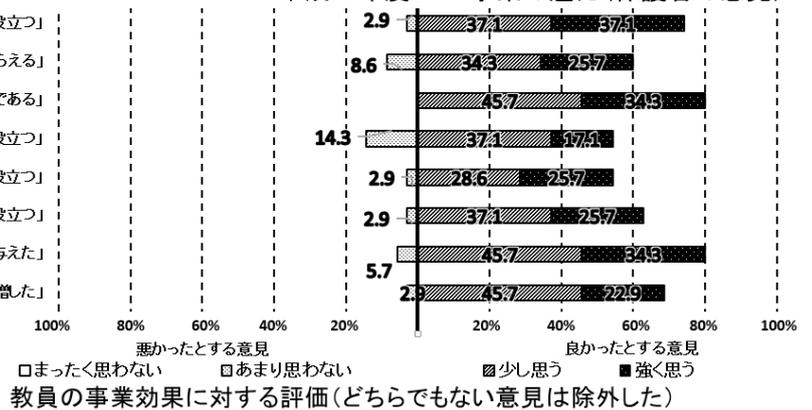
【SSHの魅力】 保護者がSSH事業の魅力の評価した。全項目で2年生が低い。2年生は経過措置期間1年目に、普通科と差をなくす計画を立てたため、学科独自の個性を失った。また以前のSSH事業費依存の多くの活動が実施できなくなった世代であり、SSHの魅力に対する評価が極端に低い。一方で1年生は学校設定科目や低コスト化に取り組んできた。経過措置期間でSSH事業費は33%に削減されたが、いずれの項目も3年生と同等に回復し、この2年間における事業改善は充分効果を得たといえる。

### 3. 教員の変容

【教育効果の評価】 教職員もSSH事業の教育効果を概ね評価しており、昨年度と大きく変化は見られない。一方で、「学校運営の改善・強化に役立つ」と質問に否定的な意見が14.3%（昨年は12.5%）あり、2年続けて同程度の評価



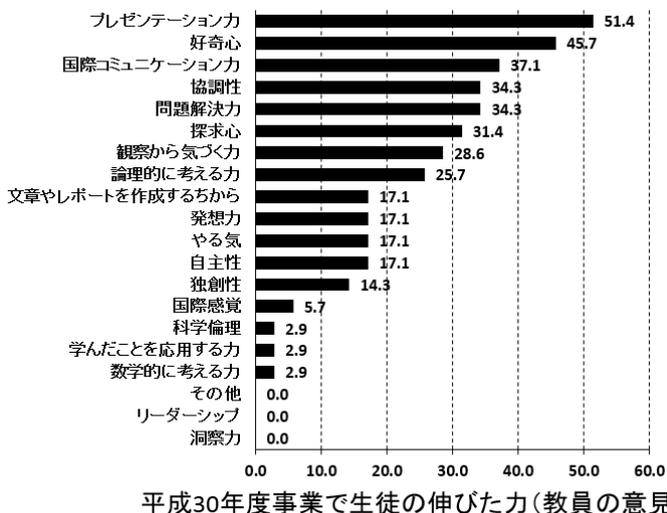
平成30年度SSH事業の魅力(保護者の意見)



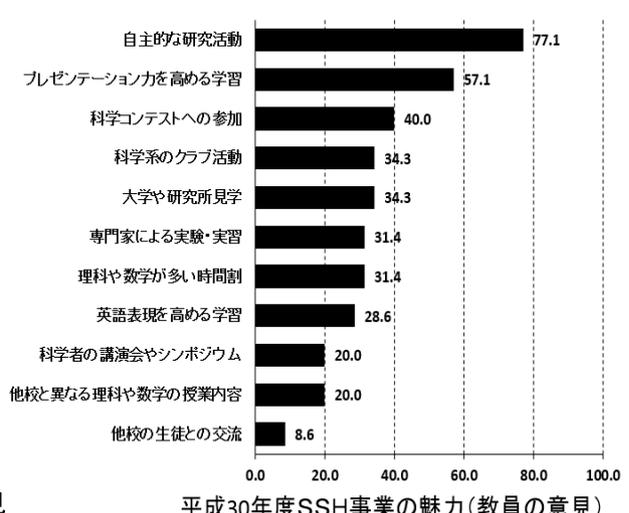
であった。これは全校体制においての大きな課題といえる。そのため、改善や強化に役立っていないとする意見の追跡調査が必要であるが、今回実施したアンケート調査は記名式ではなく、追跡が不可能である。これらの教員は、新しい教育に向けて改革を進めるうえで必要となる「アイデア」や「改善案」を持っている可能性が高い。また、発言する機会があたえられていない可能性も考えられる。次年度は新学習指導要領の移行期間となるが、貴重な意見として参考にすべき価値があり、次年度以降は記名式のアンケート調査が必要である。

【教員の実感】 保護者と大きく異なる点が「国際コミュニケーション力」である。約3割の教職員が効果があると感じている。しかし、一方で「国際感覚」は低い。国際感覚を育む取組について考える必要がある。また生徒の主体的に学ぶ力に関連する「好奇心」や「自主性」についても意見が二分している。1学年のみで実施したデザイン思考では「独創性」や「発想力」を育んだが、教職員も保護者と同程度の効果を感じている。探究活動で身につく内容がいずれも高い評価を得ており、宮崎科学教育プログラムACTの効果とも言える。しかし、「科学倫理」に関しては低い。次年度は、科学リテラシー教育をさらに取り組む必要がある。

【SSHの魅力】 多くの教員が「自主的な研究活動」「プレゼンテーション力を高める学習」に魅力を感じている。また3割程度魅力を感じる点は多くあり、それらは他との差があるとは評価しにくい。一方で「科学者の講演会」「他校生徒との交流」は経過措置期間により削減したないようであり、低く評価されるに妥当性がある。また他校とは異なる理科や数学の授業内容については評価が低く、SSH事業が各教科の指導に反映されていないといえる。



平成30年度事業で生徒の伸びた力(教員の意見)



平成30年度SSH事業の魅力(教員の意見)

## 第6章 校内におけるSSHの組織的推進体制

### 【教育開発部】

昨年度まで「ACT委員会」が担当していた業務を「キャリア教育」と「普通科探究活動」の2つに分け、そのうち「普通科探究活動」と教務部に属していた「国際交流委員会」とともに「SSH・サイエンス部」と統合させて「教育開発部」を新設する。教育開発部は学校全体に探究活動・国際交流・クロスカリキュラム・授業改善の研究開発と普及推進に取り組む。

### 【学校教育デザイン委員会】

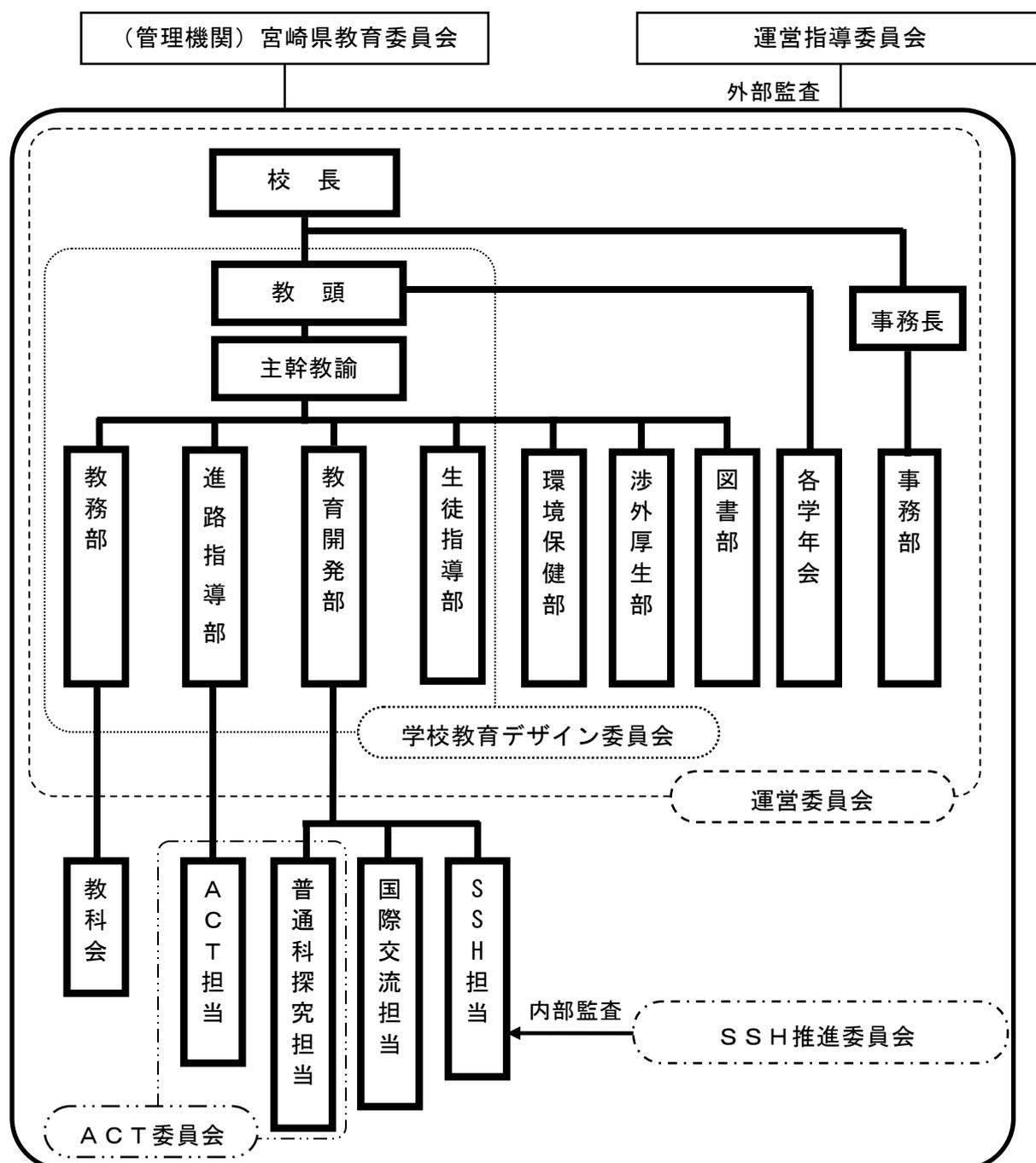
昨年度、サイエンス科の取り組みを普通科へ普及させるために、管理職主導のもと「学校教育デザイン委員会」を設置した。この委員会は、時代の変化に対応するために教育関連の情報を収集し、本校の学校改革のための学校全体の教育課題について議論する。

### 【SSH推進委員会】

教育開発部が担うSSH事業に関し、管理職主導のもと校内SSH事業計画などに照らしながら、業務や成果物について内部監査を行う。

### 【ACT委員会】

教育開発部ACT担当統括のもと進路指導部主任、各学年のACT担当を構成員として委員会を組織する。普通科の総合的な学習の時間の運営に当たる



## 第7章 研究開発の課題

### 【全体】

**課題1**:SSH第4期申請不採択のときに備えて、経過措置期間は低コスト化を試みたが、その結果がわかるのは3月末である。年度初めまで猶予がないため事前に検討案を作る必要がある。

**改善策1**:年度末に結果が発表されるが、不採択になったときの計画の変更点や改善点、生徒からの徴収金について3月中に備えておかなければならない。

### 【研究テーマ① 国際的な視野と情報発信能力の育成するための指導方法の確立】

**課題1**:全校の国際交流や留学への意識を高め、英語に自信や意欲につなげたい。

**改善策1**:英語でのコミュニケーションの機会を増やすと同時に、内容も濃くする。また、一過性でなく事前・事後の学習を充実させる。外部団体を活用し、SSHの取組を生かした受入内容にする。

**課題2**:2週間の短期留学では、互いの学校の負担にならないよう持続可能な実施方法が望まれる。

**改善策2**:両校で綿密に話し合い、特にホームステイについて負担感の軽減を行っていく。

**課題3**:グローバルプログラミング講座では、ネット環境の問題で31名までしかプログラミングができない。

**改善策3**:ICT環境の改善ができないか県と交渉する。

### 【研究テーマ② 「高度な課題研究」の指導体制】

**課題1**:「宮崎の自然」では博物館との日程調整が難航した。宮崎県内でもフィールドワークを行いたい。

**改善策1**:博物館とは今後も連携していく方針である。次年度以降教材では「青島と日南」を検討する。

**課題2**:「海洋と大地」では屋久島フィールドワークが全員が「植生」「地質」の両方を回ることに厳しい。

**改善策2**:「海洋実習」と「宮崎の自然」を分けて実施する。

**課題3**:「科学探究(1年生)」では生徒は地元のことを知らない。継続研究は4作品(12作品中)であった。

**改善策3**:地元新聞のスクラップを作成させる。先輩の研究を引き継ぐときの消耗品の受け渡し時期と、重複期間の協働的な作業について考慮すべき。学校の伝統的となる研究課題や複数の研究領域が協力する研究課題が生まれる方法について検討すべき。

**課題4**:「科学探究(2年生)」では、長期休暇、夏場の室温上昇など飼育実験の環境改善が必要である。

**改善策4**:施設営繕は県へ交渉する。働き方改革も考慮したうえで、科学部顧問5名によるローテーション体制での休日指導が、生き物の飼育やオープンラボの在り方の解決策となるのではないかと。

**課題5**:「科学探究(3年生)」では、研究のデータ量が不足すると、生徒は充実度や達成感が得られない。また、これらのグループの協働性も低い。

**改善策5**:研究テーマの設定段階で大きなテーマを作りがちだが、その中でさらに短期間でも達成できる小さな研究課題を考えさせる。指導者が現在の進捗状況を、生徒一人ひとりに直接確認する。

### 【研究テーマ③ 「県内への普及」を目指した取組と連携関係の確立】

**課題1**:「理系女子支援講座」では講師の決定が新年度に入ってからでは遅い。

**改善策1**:宮崎大学への講師の紹介を前年度にすれば、中学校訪問やオープンスクールでの案内ができる。

**課題2**:「夏期マッチング講座」では普通科の探究活動と研修先の関連させ、選択肢を増やしたい。

**改善策2**:県内にある多様な関連機関 WinWin になるような連携体制を作っていく必要がある。

**課題3**:「オープンスクール」ではポスターセッションで中学生向けの表現ができず、「難しい」と感じさせた。

**改善策3**:聴き手にあわせたポスターセッションの練習を指導する。

**課題4**:「理系生徒向けの探究活動講座」では今後も継続を望む声が強かった。

**改善策4**:県の探究活動や発表会が普及するまで本校が牽引し、最終的には県に企画・運営を移譲したい。

**課題5**:「宮崎県高校生探究活動ポスター展」では今後も継続を望む声が強かった。

**改善策5**:博物館および他校との共同開催とすることで、持続的な取組に発展させていきたい。

### 【今後の研究開発の方向・成果の普及】

- ・ プレ探究活動で研究に必要な資質や能力を獲得させ、地域や世界の課題を解決するための研究テーマ設定ができるような方策により、3ヶ月前倒しできた。一方で、研究テーマの決定に時間がかかるのは地域の情報を知る機会が少ないためであり、1年次のNIE(Newspaper in Education)の活用がよいと考える。
- ・ 探究活動前に十分な思考力のトレーニングは効果的であるが、思考力の伸びを測る評価をすべきである。現在、「内的動機付けの向上と学習習慣の変容」について南九州大学との共同研究の話をしている。
- ・ 宮崎県内にSSH指定校は1校しかない。また、探究活動を行っている学校も多くはない。自然科学系の部活動はあるものの、それ以外の生徒がその活動や研究成果を見る機会がない。県教育委員会と連携し校内外の探究活動の在り方や指導方法の講演等をした。その機会に改めてわかったことは、新学習指導要領で「総合的な探究の時間」が必須となるにもかかわらず、他校は準備をしていないことがわかった。県内全域へ普及させることは喫緊の課題といえる。
- ・ マスコミ等を活用して広報活動を強化してきた。また、印刷物の配付も積極的に行ってきた。次はホームページ掲載までのシステムを再検討すべきである。

## 1. 平成30年度 運営指導委員会の実施記録及び会議録

### 【第1回】

日時:平成30年7月11日(水)13:0016:10 場所:宮崎県立宮崎北高等学校尚志館 [司会]後藤順一 [記録]長友優樹 [出会者]

- (1) 管理期間:県教育委員会 川越淳一高校教育課長・富高啓順課長補佐・梅元和宏指導主事・後藤順一指導主事
- (2) 運営指導委員:宮崎大学教育学部 西田伸准教授、宮崎大学農学部 西山和夫准教授、宮崎大学工学部 山内誠教授、南九州大学健康栄養学部 紺谷靖英教授、都城市立姫城中学校 木野田毅校長、宮崎県工業技術センター 長友良行副所長
- (3) 宮崎北高等学校:川越良一・鬼束雅史・谷口彰規・川村和也・岩本芳博・二原祐二・黒木和樹・中原重弘・菊次淳・井川原浩文・米田光宏・永野亮夫・梶原良一・甲斐史彦・西岡哉美・長友優樹

### 〔会次第〕

- ① 開会の挨拶(宮崎県教育委員会 高校教育課長 川越淳一・宮崎北高等学校校長)
- ② 出席者紹介(各委員の紹介・職員紹介)
- ③ 説明(第4期指定採択を目指して)
- ④ 協議(第4期指定採択を目指して)

### 〔協議〕

- 委員 資料に記載されている宮崎県の理数専門学科(支援対象校)の意味、及び支援内容を教えてほしい
- 担当 支援対象校は多くの理系人材を輩出している高校であり、SSHや国際交流に関心をもって欲しい学校である。支援内容は助成金を得るための申請手順、申請書の書き方などの指導を行う。
- 委員 今回の説明で、宮崎北高校が探求活動の重要性を認識しているのはわかった。文部科学省(以下、文科省)は新学習指導要領で理数科目をかなり重視しているが、宮崎県として、今後の対応をどう考えているのか。
- 県教委 宮崎北高校が先陣をきり、牽引役としてやっていただくことを考えており、県内の高校に宮崎北高校が持っているノウハウを広げるための研修の場などを用意していこうと考えている。
- 委員 ここまでの説明の印象ですが、文章と視覚に訴える図表を使っている資料でとてもわかりやすかった。第3期までの方向の見直し、第4期では選択と集中の形で集約することにより、より効率的なことを考えていると思う。探求活動は重要な課題だが、これまでは学生の選ぶテーマが非常に多岐にわたっており、対応する教員が大変だと感じていた。このような指導教諭と配置を換えることによってより効率よく学生のニーズ、欲求を達成できると思う。第4期に向けて具体的な方策が見えてきているので、それを常備PDCAで回していくことを望んでいる。
- 委員 テーマが多かった事から先生方大変な負荷になっており、指導体制を変更しているが、物理・化学・生物の先生方の得意分野については、1対1のつもりで大きく伸ばし育成する(科学部かもしれませんが)環境を残した方がいいと思う。
- 委員 他校との連携で宮崎海洋高校とあるが、都城高等専門学校(以下、都城高専)との連携は考えていないのか。都城高専は4年生の学校だが、同じ3年生になったとき、宮崎大学の学生の発表について理解し、反応ができる、そんな人材を育成しているので、連携を考えてみてはどうだろうか。
- 委員 評価におけるデータ処理を行うには、かなりの労力がかかると思うが、人材の確保はどのように考えているのか。
- 担当 人材の確保についてはかなり大変だと考えている。SSHの予算で事務員などの雇用も検討をしている。また、現在どのくらいの情報処理能力が必要になるかを検討している段階である。
- 委員 評価の内容では新しいチェックポイント、きめ細かいチェックが入っており、評価をしてうまくいかないときの改善方法や、課題が書いているので、私の印象として、この計画はいいと思いました。
- 委員 新規の研究開発について、細やかなものが出来ており驚いている。最初は評価について細かいと思ったが、SRLSなどの研究について、欠かせないとの事は是非実現できればいいと思う。
- 委員 これらの研究のバックアップとして、県教委が理科実験施設の整備などハード面をサポートできたらいいと思う。先生が実験をやりたくなる、集中できるような環境の整備、県の補助があればいいと感じた。
- 委員 今回、申請をするに当たり、過去に運用されていた物品などはどうなっているのか。
- 担当 過去の実験器具等については、理科の先生方と一緒に部屋の模様替えと平行して点検を行いました。実験室にある機器を1つの部屋に集約して見える化を行っている。3期で購入した器具については、鍵のかかる部屋、鍵のかかる保管庫で管理しているので問題ないが、1期2期の県に移管された物品の一部が散逸しており、回収と点検を行っている。
- 委員 使い方がわからない器具とかはありますか。もしわからない物などありましたら、私に声をかけて下されば協力をします。
- 委員 第3期以降の事について、なぜ終了時点で指定を受けることができなかったのですか。
- 担当 経過措置期間の前、第3期の4年目までにあまりにも多くの課題が残っていた。また本県の目標、何がしたいのかについて、はっきりしていない部分があった。基礎科学分野の人材を育成するのが目標の1つだが、なぜそれが必要なのか、そういった部分がリサーチされておらず、明確にならなかった事も採択されなかった理由だと考えている。

### 〔閉会の挨拶〕…宮崎北高等学校 校長

長時間にわたりまして、様々なご意見ありがとうございました。第4期目の申請に向けて、私が赴任した1年前の4月から走り続けております。本日は管理機関の役割の話などもでしたが、管理機関もSSHを取る為に動いてくださっており、また本校では教育開発部という新しい部署を作成して全校体制になるように動いております。

今回の機会では、いろいろとご指摘を受けることができ、申請に向けてまだまだ考えるべき所などがあると感じました。12月の申請に向けて、ご意見などを頂くこともあるかと思いますが、そのときはよろしく願いいたします。

本日は、ありがとうございました。

## 【第2回】

日時:平成31年2月1日(金)13:00~16:10 場所:宮崎県立宮崎北高等学校尚志館 [司会]後藤順一 [記録]長友優樹  
[出会者]

- (1) 管理期間:県教育委員会 川越淳一高校教育課長・村山育志副主幹・後藤順一指導主事
- (2) 運営指導委員:宮崎大学教育学部 西田伸准教授、宮崎大学農学部 西山和夫准教授、  
南九州大学健康栄養学部 紺谷靖英教授、都城市立姪城中学校 木野田毅校長
- (3) 宮崎北高等学校:川越良一・鬼東雅史・谷口彰規・川村和也・岩本芳博・二原祐二・黒木和樹・中原重弘・菊次淳・  
永野堯夫・西岡哉美・長友優樹

## 【会次第】

- ① 開会の挨拶(宮崎県教育委員会 高校教育課長 川越淳一・宮崎北高等学校校長)
- ② 出席者紹介(各委員の紹介・職員の紹介)
- ③ 報告・協議(第3期実績報告)
- ④ 協議(第4期指定を目指して)

## 【報告・協議】

委員 : 国際的な視野といわれましたが、何をさしているのですか。外国語を学ぶことで国際的な交流とかそういう事が身につくのか、現地について異文化交流することがあって、国際的な視野が身につくのか。確かにツールとしての英語、物理的な方法として海外留学というのが必要であると書いてあるが、本当にそこにいかないと国際的な視野は身につかないのですか。どのように考えていますか。

担当 : 実際に生徒たちと、海外の留学生と一緒に英語をツールに情報共有する、共通の課題(素材は科学)を与える事で、交流させるとお互いの考えの違いに気づけることがある。自分と違う、異質な物を受け入れる事が国際的な視野をもつと思っている。海外の生活と自分の生活を比較できる機会、日本ではあたりまえだが、海外ではあたりまえでない、そういった経験を、もしくは情報をもらう機会、それが国際性を学ぶ機会だと考えている。あくまでも英語をツールとして使う場面を用意する事が大切であると考えている。

委員 : 高大接続とは、どのようなことを考えているのでしょうか。指定校制の推薦入試などをイメージしているのですか。

担当 : 高大接続といえば、アメリカでいえば AP プログラムとあり、大半はそちらではないかと思っています。本校の現状では敷居が高いので、高大接続を視野に入れたとありますが、まずは高大連携を築くところからを考えています。

委員 : 想像力育成の所で画像解析という、かなり具体的で、専門的な内容が出てきていますが、どういうことに利用できるのかは分かるのですが、これだと高校教育にどう取り入れるのかのイメージが分かりにくいと思う。

委員 : ビックデータとか大きな情報量をもつものとして、画像解析をあげていると思うのですが、情報化、大量な情報に囲まれている社会で、情報処理能力として、プログラミングとビックデータの利用法を学ぶにした方が良いと思う。

委員 : ES(アースサイエンス)がなんであるかなど、ぼん地図として、それだけでは分からなくなっているのがもったいない。教育プログラムとして見たときに、授業がメイン、実践活動がメインであるとして、略語で示した物のリストがあって、その関連性が散らばっていく方が良かったと思う。地域の活動として見たとき、どうやってプログラムとして実践するかが、略称でしか知ることができないので、ぱっとみたときにどこがプログラムとなっているか見ることができなくなっている。

委員 : 地域に活躍する人材。地域の価値を見いだす、地域創生をしているのですが、綾でもどこでも、地元の人よりも外から見た人が気づいて発信してくれています。地域創生、地域の価値を見いだす力をもつのは国際交流とか海外の研究の交流とかだと思うので、宮崎県で活躍する人材よりも世界に羽ばたく人材をイメージし、地域の価値を見いだせる人材が世界に羽ばたく事が必要ではないかなと思います。

委員 : 目的が県内に科学教育を施すになっていますが、このままだと地域に残らないと思う。われわれが期待しているのは、いったん外に出た人間が、帰ってくる、もしくは外から地域に目を向ける視点が必要だと思う。このままだと、学んだ人材が県内に残らずに、みんな外にでて外で活躍するだけなので、地域的視点をもった人材が入ってこないといけない。

また、大学の志望を見ても、工学、農学は県内にありますが、理学系は県内に大学がないので、ピュアサイエンスを学ぶには、ほぼ県外に出ないと行けない。そのあと、就職するときに戻ってきて欲しい、そのきっかけとして地域の課題、地域の課題をもったまま外に出て、地域の価値課題を知った科学的人材の育成ということが必要かと思う。

委員 : 県は地域的な連携を構築していくといっているが、一部は構築できている、成果として実際にしていることをアピールしても良いと思います。今、物事は1人のスーパーマンが頑張って成り立っていることが多く、その人がいなくなるとできなくなる事がある。そういうことも含めてマニュアル化をし、どの職員の先生もスーパーマンにはなれないけど、担い手にはなれるようなシステム作りをしていって欲しいと思います。

## 【県教育委員会より】

本県としましても県教育委員会の反省として、宮崎北高校にゆだねるといって、任せきりになってしまい、情報ネットワーク等を支援してこなかったと認識している。今、県としては広域連携に対して、探究的な学校ごとにグループをつくり、ともに刺激あうという構想を考えている。拠点校を県北、県央、県南の3地区のブロックにつくり、それらの中心の学校として宮崎北高校を位置づけようと考えています。また、このようなシステムにSGHを関連させ、お互いに研究会が連動しあうようなコンソーシアムを作っていきたいと考えているところです。そのためにも、さまざまな支援を教育委員会としても考えていきたいと思っています。

## 【閉会校長挨拶】

本校では全校体制にするための組織改編を去年から着手しており、全校体制で取り組める組織体制の大切さが身にしみています。私は今年で定年ですが、今回の申請が最後の仕事だと思っています。第3期運営指導委員のメンバーの先生には、いろいろとご指導していただきありがとうございます。今日が最後の運営指導委員の仕事となりますが、改めて4期目に採択のときにはお願い申し上げるかも知れません。そのときはぜひよろしくお願いたします。本日は本当にありがとうございました。

2. 平成30年度 教育課程表

平成30年度 教育課程単位数表 (A表)																	
学 科			普 通 科										サイエンス科				
学 年			1 年	2 年				3 年				1 年	2 年	3 年			
類 型				文 系		理 系		文 I		文 II					理 系		
教 科	科 目	単 位	必修	選択	必修	選択	必修	選択	必修	選択	必修	選択	必修	必修	必修		
普通教科	国語	国語総合	4	5													
		国語表現	3														
		現代文B	4	3		2		3		2		2		2		2	
		古典B	4	3		3		3		2		3		3		3	
	地歴	世界史A	2	②										2			
		世界史B	4			③		③		④		④					
		日本史A	2														
		日本史B	4														
		地理A	2														
	地理B	4											2		3		
	公民	現代社会	2			2		③		3				2			
		倫理	2					②									
		政治・経済	2	3													
		※深く学ぶ公民	1					①									
	数学	数学I	3	3													
		数学II	4	1		3		4		3							
		数学III	5			1						5					
		数学A	2	2													
		数学B	2			2		2				2					
数学活用		2															
※数学探究I		3															
※数学探究II	4																
理科	科学と人間生活	2	2						3								
	物理基礎	2			②												
	物理	4			②						④						
	化学基礎	2	2														
	化学	4			3						4						
	生物基礎	2			2												
	生物	4															
	地学基礎	2															
	地学	4															
	※理科A	2	2						2								
※理科B	2							2									
※理科C	2							2									
保健	体育	7~8	2		2		2		3		3		4▲		3		
	保健	2	1		1		1						2		1		
芸術	音・美・書I	2	2														
	音・美・書II	2			2												
	音・美・書III	2							4▲								
外国語	コミュニケーション英語I	3	4														
	コミュニケーション英語II	4			4		4										
	コミュニケーション英語III	4					4		4		3						
	英語表現I	2	2						2		2						
英語表現II	4	2		2		2		2		2							
家庭	家庭基礎	2	2										2				
情報	社会と情報	2	2														
	情報の科学	2							2▲								
家庭	フードデザイン	2~6							2▲								
専門教科	理数	理数数学I	4~8											4		4	
		理数数学II	6~14											2		4	
		理数数学特論	2~8											2		2	
		理数物理	4~9											2		2	
		理数化学	4~9											2		2	
		理数生物	4~9											2		2	
		理数地学	4~9											2		2	
課題研究	1~4											1		1			
英語	総合英語	3~12											4		4		
	英語理解	3~10											1		1		
	異文化理解	2~6											1		1		
※サイエンス	※科学英語I	1											1		1		
	※科学英語II	1											1		1		
	※Earth Science	1											1		1		
	※科学探究	2													A 1		
教 科 計			32	32		0		32		0		32		0		33	
特別活動(ホームルーム活動)			1	1		1		1		1		1		1		1	
総合的な学習の時間			1	1		1		1		1		1		2		B 1	
合 計			34	34		34		34		34		34		34		34	

◎ 普通科3年文Iの公民は、『現代社会』3単位か、『倫理』2単位と『深く学ぶ公民』1単位の計3単位』のいずれかを履修。  
 ◎ 普通科3年文IIの選択▲は、『体育』4単位、『芸術III』4単位、『情報の科学』2単位と『フードデザイン』2単位の計4単位』のいずれかを履修。  
 ◎ 1コマの授業は45分授業と100分授業を組み合わせて実施する。表の単位数は45分を1単位として記載している。  
 ◎ 科目名の※印は 学校設定教科・学校設定科目 を表す。  
 サイエンス科については  
 A 「課題研究」として、3年において「科学探究」を1単位実施する。  
 B 「総合的な学習の時間」として、3年で「SSCⅢ」1単位を実施する。

3. 平成30年度 生徒研究テーマと 外部大会実績

※上位大会・上位入賞・県代表は白文字で表記した

科学部独自の研究作品	物理	1	科学部 磁場中での金属塩水溶液の回転	全国大会 県表彰	平成30年度全国高等学校総合文化祭物理研究発表部門 宮崎県高等学校文化連盟表彰	文化連盟賞 全国選抜賞
		2	科学部 滞空時間と多角形～理想のパラシュートを目指して～	九州大会 宮崎県大会	九州高等学校生徒理科教育研究発表大会物理発表 宮崎県高等学校総合文化祭 プレゼンテーションの部	九州大会出場権獲得 優秀賞
	化学	3	科学部 シクロデキストリン酸化生成物の金属錯体	全国大会 九州大会 県表彰	平成30年度全国高等学校総合文化祭化学研究発表部門 第9回サイエンスインターハイ@SOJO 宮崎県高等学校文化連盟表彰	文化連盟賞 ポスター発表賞 全国選抜賞
		4	科学部 チャコウラナメクジの重力走性と角度の関係	全国大会 県表彰	平成30年度全国高等学校総合文化祭ポスター発表部門 宮崎県高等学校文化連盟表彰	文化連盟賞 全国選抜賞
3年生の研究作品	物理	1	物体の遠方投射			
		2	コンピュータを用いた計測			
		3	卵落下における衝撃吸収	九州大会	第9回サイエンスインターハイ@SOJO	機械工学科賞
	化学	4	金属イオンによる酵素阻害	九州大会 学会参加	第9回サイエンスインターハイ@SOJO 伊東マンショ 顕彰科学技術ポスターセッション	ポスター発表賞 奨励賞
		5	花炭と竹炭			
	生物	6	コーヒーの抽出効率	九州大会	第9回サイエンスインターハイ@SOJO	ポスター発表賞
		7	植物の屈性			
	物	8	カブトムシの飼育	九州大会	第9回サイエンスインターハイ@SOJO	ポスター発表賞
		9	植物の発芽について	学会参加	平成30年度三学会合同ポスターセッション	ポスター発表賞
	数学	10	新しいトランプゲームとその確率			
		11	正多角形による面積の近似2			
2年生の研究作品	物理	1	レゴで昇降機の作成と工夫	宮崎県大会	宮崎県高等学校普通科系専門学科課題研究発表大会	学校代表
		2	旗上げ機の作成	宮崎県大会	宮崎県高等学校普通科系専門学科課題研究発表大会	学校代表
		3	ゴムの代用化にむけて			
	化学	4	科学部 セルロースチューブ内の結晶析出～1段階で効率よく大きな食塩結晶を析出する技術～	九州大会 宮崎県大会 宮崎県大会 宮崎県大会	九州高等学校生徒理科教育研究発表大会化学発表 第62回日本学生科学賞宮崎県審査 宮崎県高等学校総合文化祭 プレゼンテーションの部 サイエンスコンクール	九州大会出場権獲得 県知事賞 優秀賞 最優秀賞
		5	科学部 チャコウラナメクジの重力走性と光走性の関係	全国大会	平成31年度全国高等学校総合文化祭生物研究発表部門	全国大会出場権獲得
				九州大会	第9回サイエンスインターハイ@SOJO	ポスター発表賞
				九州大会	サイエンスキャッスル2018九州大会	ポスター発表賞
	九州大会			九州高等学校生徒理科教育研究発表大会生物発表	九州大会出場権獲得	
	学会参加			平成30年度三学会合同ポスターセッション	ポスター発表賞	
	学会参加			伊東マンショ 顕彰科学技術ポスターセッション	宮崎日伊協会会長賞	
	宮崎県大会			宮崎県高等学校総合文化祭 ポスターセッションの部	優秀賞	
	宮崎県大会	宮崎県高等学校総合文化祭 プレゼンテーションの部	優秀賞			
	宮崎県大会	サイエンスコンクール	優秀賞			
	宮崎県大会	宮崎県理数系高校生向け探究講座ポスターセッション	銀賞			
	生物	6	科学部 ハクセンシオマネキの日周期と親愛なる敵効果II ～雌雄の数とオスの行動～	全国大会	平成31年度全国高等学校総合文化祭ポスター発表部門	全国大会出場権獲得
西日本大会				バイオ甲子園2018	入賞	
九州大会				第9回サイエンスインターハイ@SOJOコンペティション	選択ポスター賞	
九州大会				サイエンスキャッスル2018九州大会	研究奨励賞	
九州大会				九州高等学校生徒理科教育研究発表大会生物発表	九州大会出場権獲得	
学会参加				平成30年度三学会合同ポスターセッション	ポスター発表賞	
学会参加				伊東マンショ 顕彰科学技術ポスターセッション	奨励賞	
宮崎県大会				宮崎県高等学校総合文化祭 ポスターセッションの部	最優秀賞	
宮崎県大会				宮崎県高等学校総合文化祭 プレゼンテーションの部	最優秀賞	
宮崎県大会				サイエンスコンクール	優秀賞	
宮崎県大会				宮崎県理数系高校生向け探究講座ポスターセッション	奨励賞	
7	科学部 オカダンゴムシの移動と体重減少速度の関係	九州大会	第9回サイエンスインターハイ@SOJO	ポスター発表賞		
		九州大会	サイエンスキャッスル2018九州大会	優秀賞		
		九州大会	九州高等学校生徒理科教育研究発表大会生物発表	九州大会出場権獲得		
		学会参加	平成30年度三学会合同ポスターセッション	ポスター賞		
		学会参加	伊東マンショ 顕彰科学技術ポスターセッション	奨励賞		
		宮崎県大会	宮崎県高等学校総合文化祭 ポスターセッションの部	奨励賞		
		宮崎県大会	サイエンスコンクール	優秀賞		
宮崎県大会	宮崎県理数系高校生向け探究講座ポスターセッション	銀賞				
環境	8	アサリが潜る条件とは	宮崎県大会	宮崎県高等学校普通科系専門学科課題研究発表大会	学校代表	
	9	スクミンゴ貝の習性				
環境	10	マイクロプラスチックが生物に与える影響				
	11	火山灰と植物の関係性	宮崎県大会	宮崎県高等学校普通科系専門学科課題研究発表大会	学校代表	