

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

1 多様な自然環境を生かした多角的な視点を身につけるための探究活動の充実

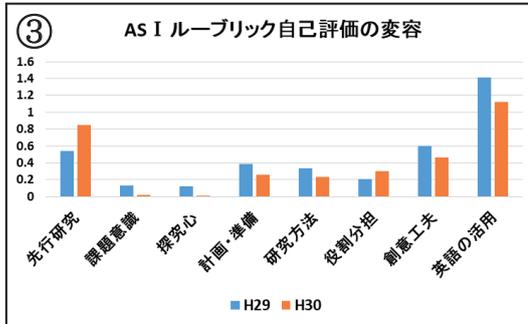
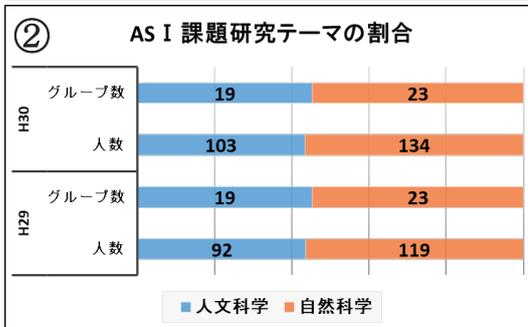
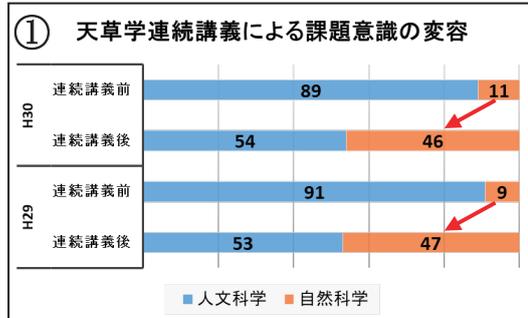
1) 天草サイエンス I の成果

成果① 右図①からわかる通り、入学当初の生徒が持つ地域の課題意識は、少子高齢化と人口減少といった人文科学分野に偏っている。しかし、天草学連続講義によって視野が広がり、2年連続で自然科学分野の地域課題に対する意識が増加する結果となった。(第 3 章 P15 参照)

成果② 連続講義後に行う班編成及びテーマ設定に関しても、右図②からわかるように、自然科学系の研究テーマを設定し、取り組む班が、2年連続人文科学系の研究テーマを上回る結果となった。(第 3 章 P16 参照)

成果①②より、地域課題の課題解決を目指す AS I にとって天草学連続講義は必須であるといえる。

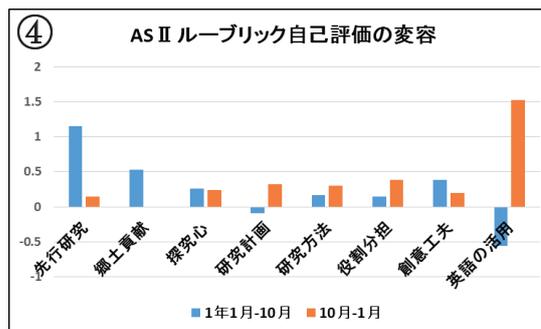
成果③ ルーブリック評価の結果が右図③より、2年連続全ての項目上昇し、課題研究力向上が見られた。先行研究は、10月のポスターセッション後、研究の改善に取り組んだ結果である。また、英語の活用も大きく高まる結果となった。最終口頭発表の相互評価表に、採点項目として英語の活用に関する項目を入れていることや、英語 Abstract の作成、英語の授業内でのプレゼンテーション指導等が相乗効果を生んでいると考えられる。(第 3 章 P19 参照)



2) 天草サイエンス II の成果

成果① 7月のサイエンスインターハイ@SOJO、12月の熊本県スーパーハイスクール指定校合同研究発表会、九州大学アカデミックフェスティバルといった外部発表会に全ての研究(10班)が参加した。研究方法の妥当性の確認や根拠となるデータに基づいた論理展開の工夫等、各発表会での目標を提示し、研究活動を進めることができた。(第 3 章 P22, 59 参照)

成果② ルーブリック評価の結果を右上図④に示す。対象となる 2 年 AS クラス 34 名の 1 年 1



月から2年10月までの変容と、2年10月から2年1月までの変容(後半期)をわけてグラフ化している。前半は、論文調査による先行研究の充実に取り組み、後半の外部発表会に向け、データを根拠とした科学的な論理展開の発表内容づくりといった ASⅡの流れが生徒の変容に大きな影響を与えていることがわかった。(第3章 P23 参照)

3) 科学部の成果

研究テーマは次の5つである。

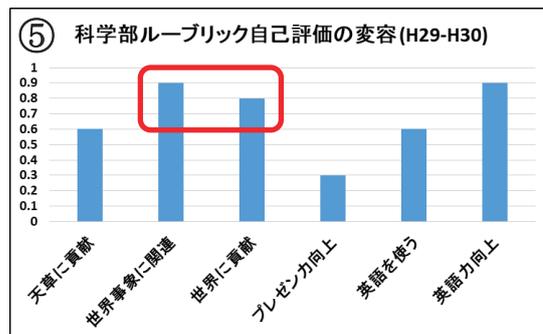
- ① 有明海の海水準変動の解明【地学】
- ② 光合成の昼寝現象の解明【生物】
- ③ ホタルの発光パターンの研究【生物】
- ④ VR 機器を用いた疑似的な夜間避難訓練【地学】
- ⑤ 天草市本渡町周辺の水質調査【生物】

成果① 今年度の科学部の主な受賞歴は以下の通りである。

- 8/7-9 第42回全国高等学校総合文化祭自然科学部門出場(2018 信州総文祭)
 - ① 50年後の熊本は・・・～珪藻・花粉分析からの海水準変動予測～
- 10/21 熊本県生徒理科研究発表会 地学部門 最優秀賞総合2位 ※九州大会出場
 - ④ バーチャルリアリティ機器を活用した避難訓練～疑似的な夜間避難の実施～
- 10/21 熊本県生徒理科研究発表会 地学部門 優秀賞総合4位 ※九州大会出場
 - ④ 50年後の熊本は・・・～珪藻・花粉分析からの海水準変動予測～
- 10/21 熊本県生徒理科研究発表会 (生物部門 部会長賞)
 - ③ 天草のゲンジボタルについて
- 10/31-11/1 世界津波の日高校生サミット in 和歌山
 - ④ バーチャルリアリティ機器を活用した避難訓練～疑似的な夜間避難の実施～
- 11/6 第62回日本学生科学賞地方審査優秀賞(中央審査進出)
 - ④ 50年後の熊本は・・・～珪藻・花粉分析からの海水準変動予測～

- 成果② ■ 海水準変動班は継続研究であり、昨年度の過去を明らかにするといった研究成果を活用し、未来の海水準変動を予測するといった研究内容である。豊富なデータ量を考察・分析しながら研究を進め50年後の海水準が+25cm上昇するという結果を導き出した。その成果もあり、成果①に記述した賞を受賞するだけでなく、熊本県スーパーハイスクール指定校合同研究発表会で代表口頭発表、九州大学アカデミックフェスティバルでの英語による代表口頭発表(台風により実現なし)を務めた。
- VR班は、和歌山で開催された世界津波の日高校生サミットに参加し、夜間避難訓練の実施を提案した。実験機器を会場に持ち込み、海外の高校生や東京大学の片田教授に体験していただくなど、主体的にデータ収集に取り組んだ。(第3章 P27 参照)

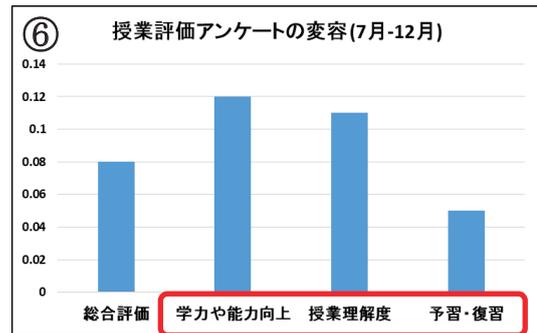
- 成果③ 右図⑤より、世界視野での研究に発展できていることがわかる。それに連動して、英語運用能力の向上もみられる。その根本となるのは、漠然と研究するのではなく、天草に貢献するといった目的を持ち、日々研究活動を行ってきた成果といえる。この科学部の地域をテーマにした探究活動を実施し、地域への貢献を考えることが、世界視野での研究へと飛躍できるといった成果は、本校の研究開発課題達成への大きなヒントとなった。(第3章 P28 参照)



2 自ら求め学ぶ探究心を身につけた人材の育成のための教育課程の開発及び授業改善

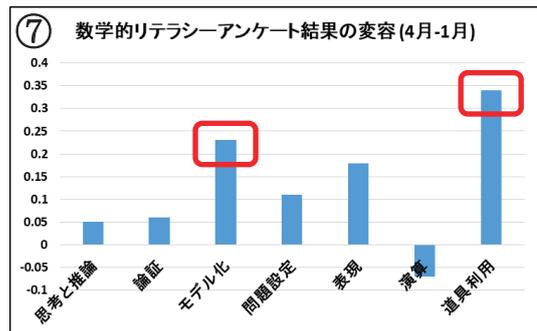
1) 授業改革プロジェクトの成果

成果① 右図⑥より、職員の授業力が向上し、予習や復習を積極的に行う生徒が増えたことがわかる。指導教諭による授業改革プロジェクト通信での啓発や授業見学及び助言、教員間互見授業、公開授業、職員研修等、様々な仕掛けが効果を生んだ結果であるといえる。(第3章 P38 参照)



2) 数科学探究 I の成果

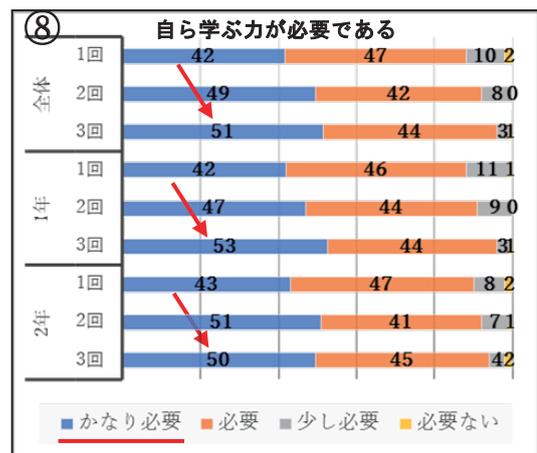
成果① 右図⑦は、数学リテラシーの数学的プロセスに関する質問項目であり、その中でもモデル作成能力及び問題解決のための道具の活用能力が大きく向上した。その他の項目も含めると、論理的で、数学的な根拠に基づいた判断を心掛ける生徒を増やす結果となったといえる。(第3章 P44 参照)



3) 自学力育成プロジェクトの成果

成果① 1・2年生朝課外を廃止し、35分の朝自学を実施し、生徒の変容を調査した。また、実施にあたり、生徒・職員の目線を合わせるためのロードマップを作成した。

成果② 図⑧より、将来、自ら学ぶ力がかなり必要だと考える生徒が増加した。あわせて、少し必要であると答える生徒も減少していることがわかった。この他にも、自ら課題を見つける力や解決不可能なものに粘り強く取り組む力を必要と考える生徒が増加した。(第3章 P47 参照)



3 我が国の科学技術の発展や安全に貢献できる人材の育成

1) 研究者に学ぶ取組の成果

成果① 外部講師に学ぶ機会は、天草学連続講義や高大接続事業を含めて、大学 19 回、研究所 3 回、自治体や民間企業 10 回の計 32 回実施した。女性研究者からの学びは、女子生徒にとって深いものになることや、事前学習及び研究デザインの事前提示が効果を高めるとわかった。また、各班の研究活動に活かせる内容を構築できた。(第3章 P55 参照)

2) 高大接続の成果

成果① DNA 解析結果により天草のメダカが 10 年前に調査された B23 型であることがわかった。これにより、種の保存ができていないことと、調査論文が行われた場所より、陸路で 20km 以上離れた場所(苓北と佐伊津)にも同じメダカがいるということが明らかになった。(第3章 P58 参照)

3) 研究者として活動する取組の成果

成果① 外部発表会への参加が 6 回あり、述べ 140 名を超える生徒が発表を行った。他者の発表

が各班の研究の参考になることがわかった。特に、2年生になると「また交流したい」「また発表会にでたい」といった研究者として積極的に活動しようという意識が高まる傾向にある。(第3章 P62, 63 参照)

4) 地域社会との共創

成果① 研究成果発表会や市民講座、中学生への助言等、島内に研究成果を発表した。本校の発表に対する満足度は、肯定的意見が 94%であった。(第3章 P66 参照)

成果② 天草イルカラボとの共同研究を開始した。本校のイルカ研究班が、天草イルカラボの企画するイベントに参加したことをきっかけに、本校から打診をし実現した。現在は、イルカをドローンで空撮する手法を研究している段階である。(第3章 P65 参照)

5) 天草サイエンスアカデミーの実施

成果① 夏季休業中に第1回、冬季休業中に第2回を企画し、計 300 名の小中学生に向けて実施することができた。第1回終了後に要望があったプログラミング講座を、第2回で実施するといった改善も行った。参加者及び引率の保護者の方々の満足度は 100%であった。(第3章 P66 参照)

成果② 昨年度実施したプログラミング講座に習い、ホームページ上で募集を行った。小中学校には配布のみをお願いし、家庭から直接申し込むことができるため、募集をスムーズに行えた。また、台風の影響で第1回の開催日を1日順延した。その際の各申込者への連絡もスムーズにできたため、このシステムは今後も有効活用できると考える。

6) 海外研修プログラムの成果

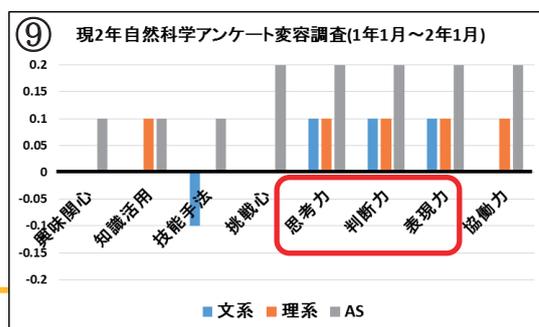
成果① 研修内容が各自の研究活動の参考となるという高評価となった。特に、マレーシアへの貢献に対する提案を目的とした口頭発表及び、マレーシアに貢献されている若手起業家の講話、科学技術に対する興味関心、世界視野で活躍したいという意識は、研修に参加した全ての生徒(10名)が最高評価であった。(第3章 P68 参照)

成果② 研修2日目のマラヤ大学工学部英語口頭発表の時間に、本校視聴覚室とマラヤ大学をスカイプでつなぎ、本校から天草の紹介を英語で行った。また、発電班の研究発表を行うなど、残留生徒にも英語を運用する機会をつくることができた。そのこともあり、前述した ASⅡループリック自己評価結果の英語の活用に関する項目が大きく変容したといえる。(P6 図④, 第3章 P23 参照)

※生徒の多様な能力育成に関する成果

右図⑨は、現2年生(SSH1期生)の1年1月から2年1月までの8つの能力の変容を、文系・理系・ASクラスごとにアンケート調査した結果をまとめたものである。

グラフの伸び方とSSH事業を照らし合わせることでどの能力育成に成果があったかを検証した。



全体が向上→朝自学や授業改革を含めた成果

理系とASクラスが向上→加えて数科学探究Ⅰの成果

ASクラスのみ向上→さらに加えてASⅡや関西研修の成果

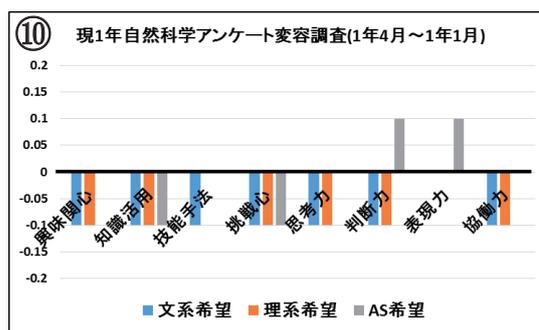
科学技術に対する興味関心と、実験・調査等の技能技法はASⅡ等で育成できるといえる。また、知識の活用・協働力が数科学探究Ⅰで高まるといえる。その他の思考力・判断力・表現力に関しては、SSH事業を含めた本校の教育活動全般で育成できるとわかった。

(第4章 P76 参照)

② 研究開発の課題

1 多様な自然環境を生かした多角的な視点を身につけるための探究活動の充実

課題① 右図⑩は、現1年生(SSH2期生)の4月から1月までの図⑨と同じ8つの能力の変容を、文系希望者・理系希望者・ASクラス希望者ごとにアンケート調査した結果をまとめたものである。これにより、全体的に意識が下がっていることが分かる。探究心や協働力といったAS Iのルーブリック自己評価ではアップしている項目も下がる結果となった。1年生において、昨年度も同じような傾向が見られたことから、改善策が必要だと考える。一つの方法として、AS IIのような取組を行うことで、全ての項目が向上することが図⑨から考えられるため、AS Iの中に、定期的な進捗状況発表会を実施することを検討中である。科学部が熊本県の研究大会(生徒理科研究発表会、日本学生科学賞等)で上位入賞を果たしているが、全国規模の発表会や大会の上位入賞がない。どの研究も長くて2年目であるため、まず継続研究を行いながら指導の在り方を模索したいと考える。



課題②

2 自ら求め学ぶ探究心を身につけた人材の育成のための教育課程の開発及び授業改善

課題① 数科学探究 I は、モデル化や問題設定と問題解決に関する項目が伸びたといっても、全体と比較すると低い。これらの項目を意識した教材の開発が必要であり、問題設定等に関しては、自学力育成プロジェクトとの連携を図れないか検討中である。

課題② 自学力育成プロジェクトは、自ら課題を設定し、分析し、実行するといった力を育成する必要性が出てきたため、教科の課題量と時期のバランスに着目し、継続研究を行いたいと考える。また、集計結果をクラス別や個人別と評価を変えると、大きな差が出るという結果も出ている。この結果を、学年や担任に伝え、成績等の従来の資料とともに活用できる面談資料として提示することを検討している。

課題③ 反転授業の実践量が少なく、成果報告ができていない。1年数学の「2次関数の最大最小の場合分け問題」及び「解の配置問題(2次関数の応用)」といった予習が難しい内容の際に、反転授業を行うと効果的であるという実践はできているが、回数が少ない。

3 我が国の科学技術の発展や安全に貢献できる人材の育成

課題① 外部講師による講演会や大学等での実習の際に、事前学習や研究デザイン提出の有無が学びの深さに関連することから、特別講演会や九州大学臨海実験所研修、関西研修で実施できないかを検討する。

課題② 研究発表会に複数回参加している生徒の変容を調査する必要がある。これは、ASクラスが年間3回の外部発表を行うことになるため、実施可能であると考え。意識の変容をアンケート集計だけでなく、感想文のキーワード集計によって調査したいと検討を重ねている。

課題③ 天草サイエンスアカデミーにおいて、参加した小中学生が、実験の原理まで学んでいるかといった視点で調査を行う必要がある。これは、実施した生徒の中から生まれている課題であり、特に小学校低学年の児童への伝え方を模索する。

課題④ 韓国土坪高校との国際交流プログラムに、学術交流や研究発表会を検討中である。今年度は、土坪高校生が本校を訪れた際に、研究発表を英語で実施するだけに留まった。海外の高校生との相互研究発表がどのような学びになるのかを調査したいと考える。