

②令和元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) 課題研究ルーブリックの改訂と運用

成果① 今年度から課題研究ルーブリックの内容と運用方法について改訂を行った。具体的には、各評価項目に記載した研究スキルを生徒のあるべき姿で段階的に記述し、各担当職員が評価を容易にできるように改訂した。加えて、評価方法を見直し昨年度まで自己評価だけだったが、今年度からは担当職員（AS 指導担当者）による評価も実施した。担当者による評価は 2 回行い、2 回目を本調査として生徒の能力伸長を測る数値とした。2 回行うことで、1 回目の評価で生徒と目指すべき姿の共通理解と伸長への意識付けが行われ、下記の 2) 天草サイエンス I の成果③、3) 天草サイエンス II の成果②、4) 天草サイエンス III の成果①に示すように生徒の能力向上に有効であるとわかった。伸長を目指す研究スキルについては、学年での重点指導スキルと数値目標を明確化し、担当者の指導目標となるようにした。加えて、評価後の指導方法について不安を抱く職員がいたことから、生徒への支援方法についてルーブリックの段階別に明記したアドバイス解説集を研究スキル別に作成し、評価の際には担当者に配布し活用を促した。

2) 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、4 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 P13 参照)

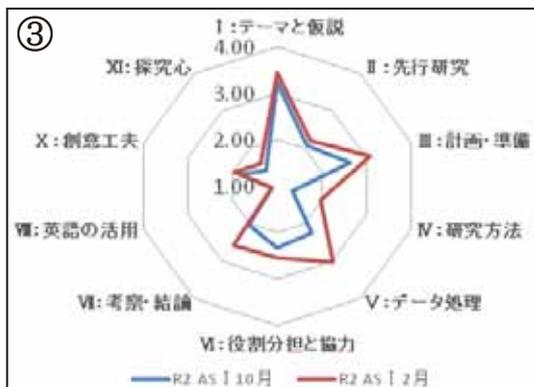


成果② 本校では、連続講義後に行う班編成及び研究テーマ設定を生徒の興味・関心に沿ったものとしている。右図②からわかるように、人文科学系の研究テーマを設定し、取り組む生徒数が、昨年度同様に自然科学系の研究テーマを上回る結果となった。このように、人文科学系の研究テーマ数が多くなったのは、天草学連続講義での ICT 技術を活用した観光業の促進によりに興味・関心が高められたためと考えられる。(第 3 章 P14 参照)



成果③ AS I を履修する生徒のルーブリック自己評価結果の 10 月と 1 月の変容を示したものが右図③である。「英語の活用」を除く全ての項目で上昇し、課題研究力向上が見られたといえる。また、上記 1) で記述した課題研究ルーブリックの運用により、AS I では研究スキル I 「テーマと仮説」と III 「計画・準備」を重点的に指導した。指導では課

題研究コーディネーター(本校理科職員)による各スキルについての講義を行い、伸長を図った。その結果研究スキル I において今年度 10 月の数値結果を見てみると、3.24 (最高値 4.0) と高い数値となった。この数値の向上は担当職員による個別評価からも読み取れ、7 月の仮評価で 2.97 であったものが、11 月の本評価で 3.33 に向上している。これらの結果より、改訂したルーブリックによる運用を行うことは生徒の能力伸長を促し、さらには担当職員との目指すべき姿の共通理解が図られたことで指導の一助となることもわかった。(第 3 章 P15 参照)



※成果②③より、地域課題の課題解決を目指す 1 年生全員が取り組む AS I にとって、天草学連続講義は生徒の天草の地域課題の発見や探究活動への興味関心を高めることに有効であり、カリキュラム上必須であるといえる。

3) 天草サイエンス II の成果

成果① 毎年行われていた 7 月のサイエンスインターハイ@SQJ0、10 月の九州大学アカデミックフェスティバルが新型コロナウイルス感染拡大防止のため中止となり外部発表会の機会が大きく減った。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はオンラインにて開催され、全ての研究班が参加した。また、12 月の熊本大学主催で行われた国際学生会議 (ICAST 2020 Kumamoto) に 4 班出場し、初めての英語を使った研究発表であったがジャンボタニシ班がベストプレゼンテーションを受賞した。AS II の英語による外部発表での受賞は初となる。普段の研究活動では、先輩となる AS クラス 2 期生のアドバイスを随時受けながら、研究活動を行った。昨年度に引き続いて研究方法の妥当性を AS II 担当者会で話し合うことで、他の班で行っていることの共有を図りながら、取り組むことができた。(第 3 章 P18, 45 参照)

成果② AS II 履修者のルーブリック自己評価結果

(11 月) を右図④に示す。図④より研究スキル I 「テーマ設定」と II 「先行研究」が高いことが読み取れる。これは、I については昨年の AS I での研究活動の経験から、天草の課題解決となるテーマと仮説の設定がなされたためと考えられる。II については 9 月に仮評価 (平均 2.45)、12 月に本評価 (平均 3.04) を行って伸長を図ったことが向上に繋がったと考えられる。研究スキル IV についても本調査 (平均 2.10) を行った。平均は II の仮評価よりも低い値となったが、個人の伸長に着目して見てみると、スキル II において数値が高かった者が IV の数値が高いことが読み取れた。このことから各学年で重点化した研究スキルを着実に向上させていけば、次の研究スキル向上の土台となることがわかった。(第 3 章 P19 参照)



4) 天草サイエンスⅢの成果

成果① ASⅢ履修者のルーブリック評価結果を右図⑤に示す。ASⅡに比べて、能力の向上が顕著であることが読み取れる。一部Ⅷ「英語の活用」については向上が読み取れないが、これは外部の発表会の大部分が中止となり、英語による研究発表を行うことが出来なかったことが要因と考えられる。ASⅢは研究成果をまとめ、地域に発信することと、論文作成を行った。外部のコンテストでは全12班中11班が日本学生科学賞の地方審査に作成した論文を出品できた。このことは昨年度の1班出品と比較して大きく向上した。(第3章P22参照)



5) 科学部の成果

研究テーマは次の7つである。

- ① 有明海の海水準変動の解明【地学】
- ② マイクロプラスチックの回収と分解【地学】
- ③ サンゴの人工繁殖による保全【生物】
- ④ スギ林と土砂災害の関係【地学】
- ⑤ マイクロバブルを用いた生物の成長促進【生物】
- ⑥ 紫外線による書籍の劣化【物理】
- ⑦ 自由落下への空気抵抗の影響【物理】

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。

■肥後の水とみどりの愛護賞

- ① 科学的根拠に基づいた脱炭素社会構築のための行動指標の作成
～アマモの栽培におけるナノバブル効果の検証～

■くまもとCO2ゼロびっくりアイデアコンテスト 最優秀賞

- ① 科学的根拠に基づいた脱炭素社会構築のための行動指標の作成
～アマモの栽培におけるナノバブル効果の検証～

■熊本県生徒理科研究発表会地学部門 部会長賞

- ③ 増えすぎたスギが災害に及ぼす影響

■サイエンスアゴラ2020「未来のマークをつくろう」 優秀賞

- ⑦の生徒が応募した作品「走るだけで空気を清浄にする車」のマークが受賞

※STEAM教育のArtの部分についての先行事例として次年度活用していく。

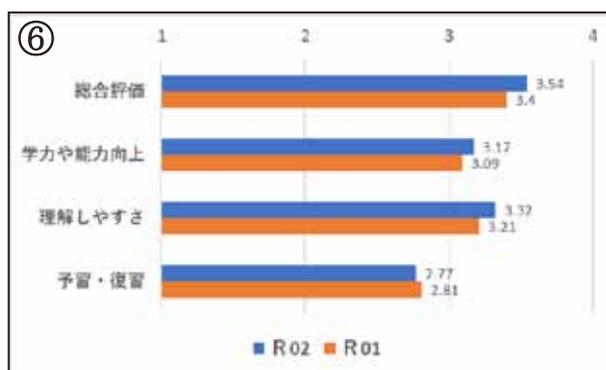
成果② 海水準変動班は、SSH指定後から始まった4年目の継続研究であり、本年度は研究成果を土台として科学的な根拠をもって地域住民に地球温暖化対策への行動指標を作成することに取り組んだ。具体的にはアマモの定植による二酸化炭素の削減量を数値化し、地域住民に示す。数値を知ることで意識を高めてもらい、科学部員がアマモの定植活動などの場を提供することで具体的な行動につなげる。最終的には随時削減量を更新していくことで、やりがいを感じてもらい地域に根付いた活動にしていく。今年度は定植前のアマモを強く根付かせるためにマイクロバブルやナノバブルを活用してアマモの効率的な栽培方法の模索と二酸化炭素削減量を長期間測定した結果から、天草のCO2排出量に対するアマモの必要定植量を算出することができた。その成果を熊

本県の環境立県推進課が主催した「くまもと CO2 ゼロびつくりアイデアコンテスト」に応募し、最優秀賞を受賞した。このことにより熊本県との連携が決まり、次年度より地球温暖化対策のための活動を本校周辺だけでなく、県内の他校や研究機関とも連携して行うことになった。加えて、昨年度末より連携している沖縄県立向陽高等学校（SSH指定校）との連携も進み、二度のオンラインミーティングを行い相互に研究結果を発表した。（第3章 P25 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

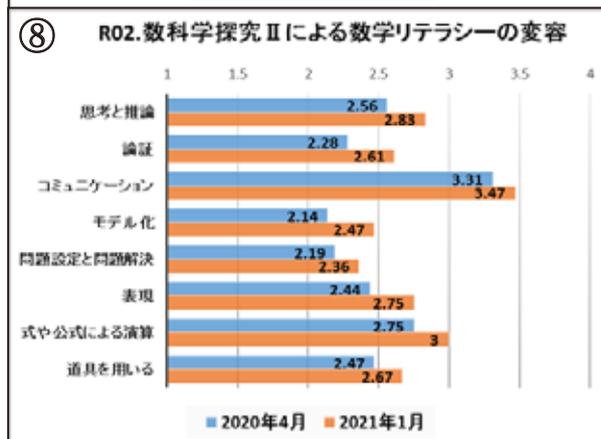
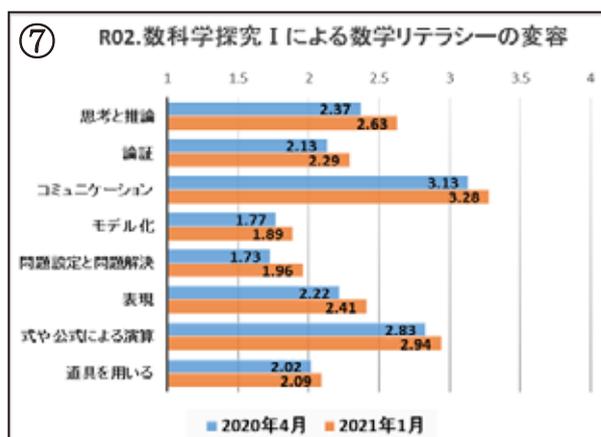
1) 授業改革プロジェクトの成果

成果① 右図⑥は授業改善アンケートの結果について昨年度との比較を示している。昨年度に比べて「授業に対する総合評価」、「学力や能力が向上したか」、「授業が理解しやすい」の項目で向上が見られた。これは、公開授業週間を活用して職員が自己研鑽に努めた結果と言える。（第3章 P32 参照）



2) 数科学探究 I・IIの成果

成果① 右図⑦と⑧は、数科学探究の実施による数学的リテラシーの変容を示している。図⑦、⑧から全ての項目で能力の伸長が読み取れる。数科学探究 I では特に「思考と推論」と「問題設定と問題解決」が 0.2 ポイント以上伸びた。数科学探究 II では、「コミュニケーション」と「問題設定と問題解決」除くすべての項目で 0.2 ポイント以上伸びた。（第3章 P36 参照）



3) 自学力育成プロジェクトの成果

成果① 今年度は朝自学ガイドライン 2020 を活用し朝自学の取組を年間通じて計画的に行うことができた。その結果、生徒の自願に対する意識が向上した。また、自ら課題を発見する力や粘り強く取り組む能力が必要であるとの意識も向上が見られた。（第3章 P37 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 SSH 特別講演会で紹介された研究方法に関心を持ち、科学部の生徒が本校の SSH 機材を活用して同様の実験を始めた。（第3章 P42 参照）

2) 高大接続の成果

成果① 昨年度までは実際に大学などに出向いて行っていた取組みをオンラインによって構築することができた。(第3章 P44 参照)

3) 研究者として活動する取組の成果

成果① 外部発表会等は全てオンラインにて行われた。相手の反応が分かりづらいなどの困難もあったが、ASⅡでは熊本大学主催の国際学生会議(ICAST2020)で英語を使ったASの発表としては初のベストプレゼンテーション賞を受賞できた。(第3章 P44 参照)

4) 地域社会との共創

成果① 今年度は、2月と7月に研究成果発表会を実施した。規模を縮小したり、オンラインでの開催であったが、コロナ禍での地域への発信について手法を確立できた。(第3章 P47 参照)

成果② 天草宝島起業塾で3年生が2年連続で最優秀賞を受賞した。2月に行われた天草チャレンジオリンピックではASと起業塾での経験を生かして2年生が最優秀賞を受賞した。(第3章 P49 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 天草サイエンスⅠ・Ⅱでは、ルーブリックを活用し研究スキルの伸長を図ったが、一部の生徒は「仮説」とはどのようなものかなど基本的な事項がうまく伝わっていなかった。来年度は全体への一斉指導に加え、仮評価で評価が1以下の班については課題研究コーディネーターによる個別支援を行う。

課題② 天草サイエンスⅢでは、休校期間中の研究活動停止期間考慮しても、論文の内容が不十分なものがあつた。来年度は論文の中間提出期限を設けるなど、1学期の内容を充実させる取組を促進させる。

課題③ 科学部では、生きている生物を研究対象とする研究において飼育やデータ採取に課題があつた。次年度は研究開始時に専門家の意見を取り入れ、充実した研究となるようにしていく。

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・Ⅱでは、数学的リテラシーで伸長がわずかだった項目が昨年度と同様に改善がうまくいかなかった。伸長が低い項目に焦点を当てた教材の開発を行うことが必要である。

課題② 自学力向上プロジェクトは、自学に対する意識は向上しているが、具体的な行動までにはつながっていない。次年度は具体的な行動に重きを置いて指導していく。

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 外部機関との連携の場合、試料の分析をお願いすることがあるが、現状のオンラインによる連携では研究者と対面で会話するだけで実験設備などを見ることができず、研究が他力本願に陥ってしまう可能性がある。事前、事後学習や大学の研究室からのオンライン接続等の工夫を行い、臨場感を高めていきたい。