

(b-i) 【仮説1】「科学的探究心等の育成のための教育課程開発」

(1) 研究内容

調査・研究の手法、考察・情報発信の手法、及び課題発見方法の理解・定着を目標に、学校設定科目「SS研究基礎」を1学年に1単位設置した。具体的には、前半にグループワークによるプロジェクト学習として地域の観光資源である「大沼」をフィールドにした調査、結果の整理・分析を行い、調査・研究、考察・情報発信の手法の基礎を学ぶ。また後半にはSDGsをメインテーマとした自由な課題設定、調査・研究・分析を行い、前半部分のさらなる定着及び応用、さらに課題発見方法の基礎を学ぶ。

(2) 方法

各期に実践した授業内容と具体的活動を[表1]にまとめる。授業の目的や活動内容については、SSH推進部及びSSH推進委員会が協議して策定した原案を学年及び授業担当者と検討の上、決定した。また、新型コロナウイルスの影響を鑑み、外部講師との連携は主に電子メールで行い、当初計画していた講演の実施の有無についても慎重に議論した。通常の授業は、各クラス学級担任1名と副担任1名が担当した。学級担任6名、副担任7名、SSH推進部3名を合わせた16名が授業担当者であった。

前期の「大沼環境調査」の際には、教員がグループメンバーを決定し、4人1グループを研究班とした。また後期の「ミニ課題探究」の際には、SDGsをメインテーマに生徒が大まかなグループ編成を行い、教員が細かな調整を行った後、4～6名を研究班とした。

【表2】 学校設定科目「SS研究基礎」各期の内容と具体的活動

学期	学習内容	生徒の具体的活動	生徒の活動単位
前	・学習デザイン講演会 (6月5日、公立はこだて未来大学教授・美馬のゆり氏)	・授業を含めた学習活動の進め方、計画の立て方を学んだ。	個人
	・大沼事前学習、課題発見 (6月19日、前北海道教育大学函館校教授・田中邦明氏)	・調査対象に対する基礎知識、研究の目的をまとめた。	個人
	・大沼環境調査 (6月23～25日)	・大沼水質調査、周辺河川の水質調査、植生調査、バイオガスピラント見学。	グループ
	・調査のまとめ方講演 (7月15日、北海道教育大学函館校教授・松浦俊彦氏)	・データのまとめ方、分かりやすく見やすいポスターの作り方、解説方法を学んだ。	グループ
	・ポスター発表 (9月23日)	・本校体育館にて、模造紙を用いたポスター形式による発表(各グループ10分)により、調査結果報告、課題解決策を報告した。	グループ
後	・SDGs講演会 (10月7日、SDGsアウトサイド公認ファシリテーター・早藤武氏)	・メインテーマとなるSDGsに関する講義を聞き、基礎知識を得た。	個人

	<ul style="list-style-type: none"> ・テーマに関する情報収集 ・データ分析 ・調査結果の作成・発表 (中間報告) 	<ul style="list-style-type: none"> ・講演を基にSDGsの各項目に応じてグループを編成し、グループごとにテーマ設定、それに対する解決策を検討した。 ・インターネットやその他の情報元から、課題解決に関する情報を検索した。 ・得た情報から数値データを引用し、PC上でグラフ化した。 ・パワーポイントで調査結果をまとめ、クラス単位で各グループの研究経過を報告した。最終的な研究発表は、次年度全体で行う予定である。 	グループ
--	--	--	------

前期の「大沼環境調査」のポスター発表においては、ルーブリックを用いたパフォーマンス評価を行った。ルーブリックは予め生徒に提示しておき、発表時の内容及び態度に加え、提出されたポスターの精査により各グループを評価した。評価者は、1つのグループに対し生徒8名（他クラスの4人1グループ×2）で、それぞれルーブリックに基づき評価を行った。別途で理科教員8名が同様のルーブリックで評価を行い、優秀だったと思われるグループの発表内容については本校ホームページに載せ、外部発信を行った。さらに本校教員、運営指導委員より、発表全体の様子について意見を募った。

ポスター発表に関するルーブリックを[表2]に示す。また、ポスター発表の会場全体図を[図1]に示す。

	A：基準（2点）	B：1点	C：0点
1 ポスターデザイン	図やグラフを効果的に取り入れ、説明文も分かりやすい。	少し分かりにくい部分はあるが、図やグラフは効果的である。	全体的に内容が分かりにくい。
2 プレゼンのしかた	発表は聞き取りやすく、その内容には問題意識を持っており、理解してもらいたいという意欲を感じる。	発表は聞き取りやすいが、問題意識がはっきりとしない。	発表が聞き取りにくい。
3 問題提起および解決策	考察および結論に基づいた問題提起がなされており、その解決策も科学的根拠があり具体的に書かれている。	問題提起はなされているが、解決策が具体的ではない。あるいは科学的根拠が弱い。	問題提起がなされていない。
4 質問に対する受け答え	研究内容がよく理解されており、質問に対し科学的根拠を踏まえて的確に答えられ、研究に発展性を感じる。	質問には答えられているが、科学的根拠が薄い。または、研究内容は理解されているが、発展性が弱い。	質問に対して的確に答えられておらず、研究内容がよく理解されていない。

[表2] ポスター発表に関するルーブリック



〔図1〕 ポスター発表の会場全体図

（3）検証

「SS研究基礎」のポスター発表におけるルーブリックに基づくパフォーマンス評価の結果、1年生240名及び発表を参観した教員を対象として行ったアンケート調査の結果を用いて、この成果を検証する。なお、1年生のアンケートはアプリケーション「Classi」で配信し、生徒が私的に所有するスマートフォンで余暇時間に自由に回答する形式で実施した。

SSH校指定第1期目ということもあり、本校教員については、まず、発表全体の様子について項目ごとに自由記述式で意見を募った。本校教員による評価を〔表2〕に示す。また同日行われた運営指導委員会において、運営指導委員から出された意見を〔表3〕に示す。

設問1. 体育館でのポスター発表の会場設営について、良い点、改善点などをご記入下さい。

- ・活気があり、生徒がイキイキと活動していた。
- ・教員がタイムキーパーを行い、各タイミングをアナウンスしていたが、生徒が各自で時間を把握できるよう、目に見える場所にタイマーが設置されていると良いと思う。
- ・クラス班ごとではなく、テーマごとに発表場所を分類すると、運営委員の方からの指導をまとめて受けられて良いかもしれない。

質関係の運営委員の方からの貴重な指導が、多くの生徒が受けられる。今回だと、1班しか受けられていなかったように見えた。

- ・60枚のポスターを貼り、各ポスターに4人の生徒が配置され、教員、評価委員、広報担当者が集まるには、体育館の広さが良いと思う。

設問2. ポスターの配置について、良い点、改善点などをご記入ください。

- ・壁に貼るとテープがたくさん必要である。またパネルに張る方がポスターを傷つけない。

設問3. ポスター発表の進め方（発表、質疑応答、移動、時間配分など）について、良い点、改善点などをご記入ください。

- ・1回目の発表が終了したら、移動の時間中に声の大きさや説明の仕方など話し合い2回目の発表をした方が良い。
- ・発表は原稿を見ずにできるのが望ましい。
- ・他の組の全てのポスターを見て質問して回る時間が無かったようで残念だ。

設問 4. 生徒の行動、態度について、良い点、改善点などをご記入ください。

- ・ 質疑応答が活発でないグループも見受けられた。これは、発表を聞いた後に質問をたくさんしようという心持が最初にあるかどうかで変わってくると思うので、質問の仕方の指導を事前にしたらよいかもしれない。
- ・ 発表者が原稿を見ないで、聴衆の理解を確認しながら発表できるような練習の時間が必要か。
- ・ 雨の音が大きかったせいもあるかもしれないが、声が小さくて聞こえない生徒がいたので、発表練習・発声練習の時間を確保したらよいと思う。

【表 2】 ポスター発表全体に関する本校教員の評価

- ・ ポスターを何のために作るのかを生徒が認識していないように思う。
- ・ 発表の仕方について。ポスターに書いてあることと同じことを原稿で読んでいる。ポスターを使った発表の仕方を指導してほしい。
- ・ 質疑応答は良かった。→経験が生徒にとって自信になる。
- ・ 高校 1 年生で、準備期間 3 か月でポスターをここまで仕上げたことに好感。
- ・ 発表後のディスカッションで質問が全然出ないところがあった。発表と同じくらい「質問できること」は科学者として重要なことである。あらかじめ、発表内容を把握しておくが良い。
- ・ この発表会の位置づけが不明である。「ねらい」と、「それを達成するための発表」、というのが指導委員に伝わってこない。わずかな時間過ぎて計画に無理があると思う。

【表 3】 ポスター発表全体に関する運営指導委員の評価

【表 2】から、担当教員による運営や生徒の発表進行の指導に改善点が見られた。来年度からは本校教員全体及び運営指導委員によるルーブリックに基づいた評価の導入を予定しているため、テーマごとに配置場所を決め、評価や助言指導がしやすく工夫を行う必要がある。また、発表の合間にグループ内で反省をし、改善できることをまとめる時間の確保も、今後の発表につなげるために導入する必要がある。加えて、4 人グループで司会者や解説者、タイムキーパー等の役割を明確化しておく指導、原稿やポスターに書かれている事柄をそのまま説明するのではなく、自分の言葉で説明するという指導が事前に必要である。

また【表 3】から、調査や発表までの時間の少なさ、指導不足により、ポスターを作成・完成させることが目的となってしまったことが課題として挙がる。調査を行う目的意識、課題発見、得られた結果の考察・解決策の一連の流れを、限られた時間内で丁寧に説明し、生徒に我が事として考えさせる指導が必要である。

次に、各講演会や発表会で行った、生徒アンケートの集計結果を示す。各活動を通して、生徒に問いたい能力、すなわち「函中コンピテンシー」を【表 4】に示す。また学習デザイン講演会を【表 5】、調査事前学習を【表 6】、大沼環境調査を【表 7】、調査のまとめ方講演会を【表 8】、ポスター発表を【表 9】、後期に続く SDG s 講演会を【表 10】に示す。

函中コンピテンシー「時代を切り拓く力」、「世界に、未来に貢献する力」																	
傾聴力				思考力					協働力					先見力			
他 者 理 解 力	基 礎 学 力	理 解 力	コ ミュ ニ ケー ション 能力	課 題 処 理 能力	主 体的 に 取 り 組 む 力	創 造 力	表 現 力	論 理的 的 思 考 力	実 行 力	リ ー ダ ー シ ップ	社 会 性	主 体 性	協 調 性	挑 戦 す る 力	洞 察 力	社 会 貢 献 力	異 文 化 理 解 力

[表4] 生徒に問いたい能力（函中（函館中部）コンピテンシー）

設問事項
設問1 今回の講演の内容を理解できましたか。
設問2 今回の講演で、新しく気付いたことや知ったことはどのくらいありますか。

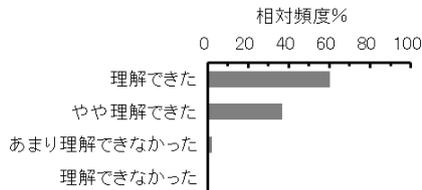


図1. 回答分布(設問1)

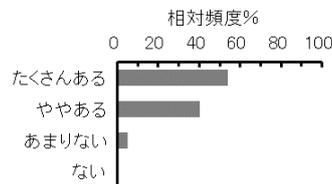


図2. 回答分布(設問2)

[表5] 学習デザイン講演会

設問事項
設問1 今回の講演の内容を理解できましたか。
設問2 今回の講演で、新しく気付いたことや知ったことはどのくらいありますか。

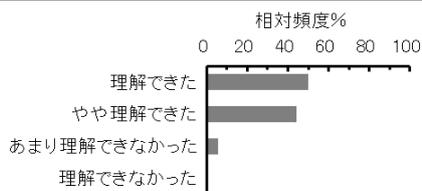


図1. 回答分布(設問1)

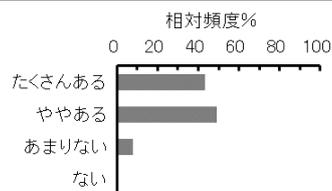


図2. 回答分布(設問2)

[表6] 調査事前学習

設問事項
設問1 大沼遊覧船コースの課題に積極的に取り組みましたか。
設問2 植生調査コースの課題に積極的に取り組みましたか。
設問3 バイオガスプラントコースの課題に積極的に取り組みましたか。
設問4 河川水採取コースの課題に積極的に取り組みましたか。
設問5 大沼遊覧船コースに参加した生徒で、これまでに校外で何かを調査、観察したことがありますか。

設問6 植生調査コースに参加した生徒で、これまでに校外で何かを調査、観察したことがありますか。

設問7 バイオガスプラントコースに参加した生徒で、これまでに校外で何かを調査、観察したことがありますか。

設問8 河川水採取コースに参加した生徒で、これまでに校外で何かを調査、観察したことがありますか。

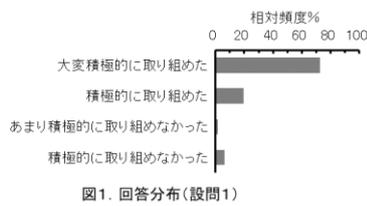


図1. 回答分布(設問1)

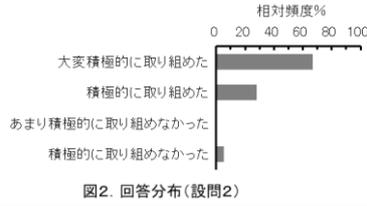


図2. 回答分布(設問2)

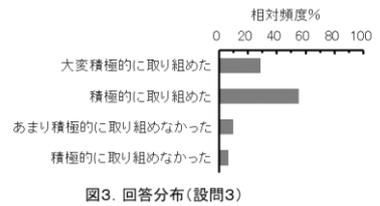


図3. 回答分布(設問3)

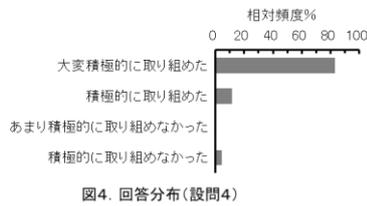


図4. 回答分布(設問4)

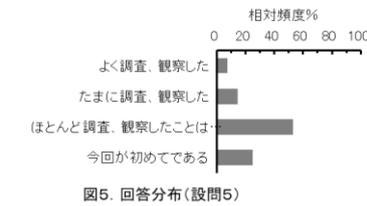


図5. 回答分布(設問5)

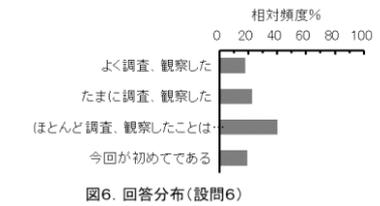


図6. 回答分布(設問6)

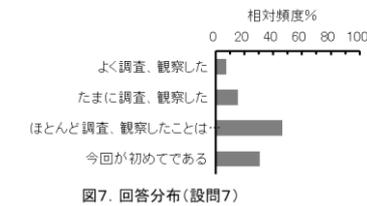


図7. 回答分布(設問7)

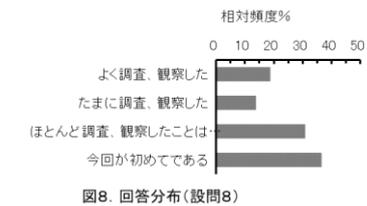


図8. 回答分布(設問8)

[表7] 大沼環境調査

設問事項

設問1 今回の講演の内容を理解できましたか。

設問2 今回の講演で、新しく気付いたことや知ったことはどのくらいありますか。

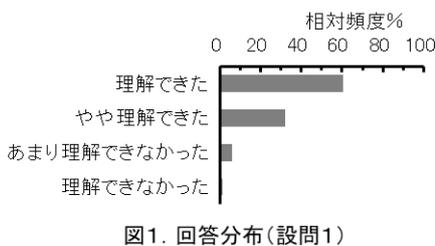


図1. 回答分布(設問1)

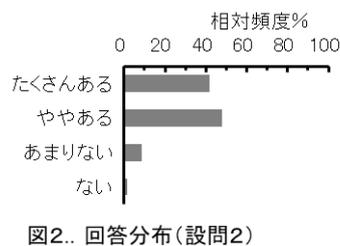


図2. 回答分布(設問2)

[表8] 調査のまとめ方講演会

設問事項

設問1 大沼環境調査ポスターの作成ならびに発表を通して、身についたこと・反省事項・感想を自由に書きとどめておこう。

- ・今回の活動を通して、グループの人との協力の大切さや、人の意見をしっかり聞いて受け入れることの大切さを知ることが出来た。発表の態度は、いい評価だったが、ポスターの見やすさがかけていたのでもう少し、見る人のことを考えて作れるようになりたいです。
- ・もっと詳しくさまざまな数値をだしておくことで説得力を高めていけたと思った。詳しく説明して大沼と環境との関係を述べられればよかった。相手からの質問をたくさん予測してればよかった。発表の仕方や構成のやり方がわかり次につなげることができた。
- ・次はもう少し科学的な観点から調べたい。調べたことをどのように説明すればわかりやすいか考えることができた。調べたことの中でも、どの話題に重点を置いた方が良いか考えることができた。
- ・質問に対する答えが曖昧だった。知識不足だった。難しい装置についての提案だったから、もっと分かりやすい説明を考えるべきだった。
- ・参考文献やレポートの書き方プレゼンの仕方などが学べたので良かった。これからもプレゼンの質を上げていきたいと思う。
- ・筋道立てて分かりやすく端的に伝えることが少しだけ身についた。自分たちの班としての意見をまとめることは出来たが質疑応答の際に言葉に詰まったり、上手く説明できていない部分があったので、その対策も次回はしたいと思った。

[表9] ポスター発表

設問事項

設問1 今回の講演の内容を理解できましたか。

設問2 今回の講演の内容に興味深く思いましたか。

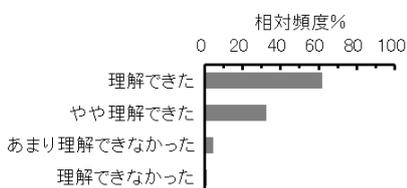


図1.. 回答分布(設問1)

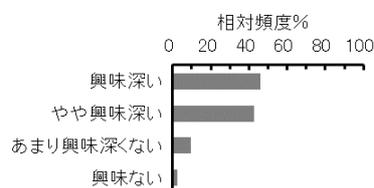


図2.. 回答分布(設問2)

[表10] SDGs講演会

[表5]からは、学習の意義や計画を自分自身でまとめつつ、自分に合った学習スタイルを確立することの重要性を認識し、今後の学習活動に活かそうとする意欲を持てたことが伺えた。これは生徒に問いたい能力のうち、主に「基礎学力」「主体的に取り組む力」「挑戦する力」の育成に効果があったと考えられる。高校での学習活動やSSH事業を進めていく最初の段階で意欲を持てたことは、大変意義があった。[表6]からは、大沼環境の基礎知識を取り入れ、学習デザイン講演会で学んだ、問題点や調査を行うための目的を自分自身で考える活動を活発に行うことができたことが分かる。これは生徒に問いたい能力のうち、主に「理解力」「想像力」の育成に効果があったと考えられる。[表7]の大沼環境調査では、生徒に問いたい能力のうち、「実行力」「リーダーシップ」「主体性」の育成を主に行った。結果からは、調査自体は積極的に行えたという回答の割合は高かったものの、積極性や調査をうまく行えたかにこだわり、本来の目的を意識したという回答の割合は低かったことが分かる。これまでの講演会や事前調査での意義を踏まえ、自らの力を伸ばすという意識を改めて持たせる指導が必要であると考えられる。[表8]からは、中学以前の調べ学習とは異なり、数値データを用いた研究結果報告や、それによって提起される考察や問題提起が強い説得力を持つこと、及びグラフの活用や徹底した考察により、聞き手に分かりやすく説明を伝える工夫を行う意欲を育めたことが分かる。これは生徒に問いたい能力のうち、主に「課題処理能力」「表現力」「論理的思考力」「挑戦する力」の育成に効果があったと考えられる。[表9]からは、それまでの活動を意識して発表したとしても、特に学習テーマに対する理解が浅はかであったという反省が多く見られた。しかしその反省を今後の活動に活かしたいという意見も多く、探究活動や発表に対する意欲は高まったことが分かる。これは生徒に問いたい能力のうち、主に「他者理解力」「コミュニケーションの応力」「協調性」の育成に効果があったと考えられる。[表10]からは、SDGsの基礎知識を取り入れ、前期の反省を活かしつつ、課題を発見し、それを解決することへの目的意識を持ち、解決方法を念入りに計画し、それぞれの探究活動に取り組もうとする姿勢が多く見られた。これは生徒に問いたい能力のうち、主に「理解力」「主体的に取り組む力」「想像力」「表現力」「挑戦する力」の育成に効果があったと考えられる。