九州大学学術情報リポジトリ
Kyushu University Institutional Repository

高等学校の探究活動における課題共感性向上のための要因の分析

鷹野, 典子
九州大学大学院医学研究院

LOH, Leon
九州大学大学院芸術工学研究院

下村, 萌
九州大学大学院芸術工学研究院

張, 彦芳
九州大学大学院芸術工学研究院

https://hdl.handle.net/2324/7385181

出版情報：Journal of JSEE. 72 (4), pp.79-84, 2024. Japanese Society for Engineering Education
バージョン：
権利関係：© 2024 Japanese Society for Engineering Education

KYUSHU UNIVERSITY

高等学校の探究活動における課題共感性向上のための要因の分析

Analysis of Factors for Improving Empathy Towards Issues in High School Inquiry Activities

鷹野 典子※1 Noriko TAKANO
Leon Loh※2 Leon LOH
下村 萌※2 Moe SHIMOMURA
張 彦芳※2 Yanfang ZHANG

F High School is collaborating with the SDGs Design School of Faculty of Design, Kyushu University to conduct group work using design thinking during the "Period for Inquiry-Based Cross-Disciplinary Study." In this class, students formulate their own problems and think of solutions to those problems. In order for learning to be independent, interactive, and profound as an inquiry activity, it is important to have empathy for the issues. In this study, we examined the reasons and backgrounds behind the students' choice of issues to analyze factors that enhance empathy towards those issues.

Keywords: Period for Inquiry-Based Cross-Disciplinary, High School, Questionnaire, Group Work, Empathy
キーワード: 総合的な探究の時間，高等学校，アンケート，グループワーク，共感性

1．はじめに

1．1　VUCA時代における教育目標としての21世紀型スキルと21世型能力

科学技術やIT技術の急速な進歩を続ける21世紀は，予測不可能で不確実性が高い時代であり，VUCA時代と呼ばれている．VUCAとは，Volatility（変動性），Uncertainty（不確実性），Complexity（複雑性），Ambiguity（曖昧性）の頭文字をとった言葉で，この時代の特徴を表している．VUCA時代を生き抜くためには，新しい能力やスキルが求められており，これを教育の目標とする動きが広がっている[1]．教育の目標として21世紀型スキルや21世紀型能力が提唱されている．21世紀型スキルは米国のP21やATC21Sで定義されたもので，創造性とイノベーション，批判的思考と問題解決，コミュニケーション能力，協働能力，情報リテラシーなどが含まれている[2),3)]．21世紀型能力は日本の国立教育政策研究所によって提案された[4)]．21世紀型能力は，教科・領域横断的に求められる基本的な能力である「基礎力」，それに基づいて様々な課題を解決するための中核となる能力である「思考力」，さらにその使い方を方向づけ，実生活で活用してくための能力である「実践力」から構成されている．「基礎力」は「言語，数，情報（ICT）を目的に応じて道具として使いこなすスキル」，「思考力」は「一人ひとりが自ら学び判断し自分の考えを持って，他者と話し合い，考えを比較吟味して統合し，よりよい解や新しい知識を創り出し，さらに次の問いを見つける力」，「実践力」は「日常生活や社会，環境の中に問題を見つけ出し，自分の知識を総動員して，自分やコミュニティ，社会にとって価値のある解を導くことができる力，さらに解を社会に発信し協調的に吟味することを通して他者や社会の重要性を感得できる力」とされている[4)]．

1．2　高校教育における主体的・対話的な学びの推進と「総合的な探究の時間」の導入

さらに，2017年の学習指導要領の改訂では「主体的・対話的で深い学び」を目指すことが示された．高等学校では「総合的な学習の時間」が「総合的な探究の時間」に変更され，2022年度から本格実施されている．「総合的な探究の時間」の目標は，「探究の見方・考え方を働かせ，横断的・総合的な学習を行うことを通して，自己の在り方生き方を考えながら，よりよく課題を発見し解決していくための資質・能力を次のとおり育成することを目指す」とされている[5)]．VUCA時代における21世紀型能力育成としても，「総合的な探究の時間」において，生徒が主体的に課題を立て，教科横断的な視点や考え方を活用して探究学習を行い，深い学びを追求するための学習プログラムの構築が必要である．

1．3　デザイン思考とSDGsを活用した教育

産業界ではイノベーティブなアイデアを生み出す活動の中で，デザイン思考と呼ばれる方法が注目されている[6)]．デザイン思考は基本的にはものづくりの思考であるが，「人々が気づいていないニーズを探り出し，飛躍的発想で生活を豊かにする」と定義されている[7)]．デザイン思考を進めるプロセスは様々あるが，一つはダブルダイヤモンドと呼ばれる形に体系化されている（図1）[8)]．解決すべき問題を「発散」型で探索し，これらの問題のうち解決すべき問題を「収束」型で絞り込み，また，絞り込んだ問題に対して解決策を「発散」型で展開し，解決策を「収束」型で絞り込んで提案するというプロセスであ

2024年2月9日受付
※1 九州大学大学院医学研究院
※2 九州大学大学院芸術工学研究院

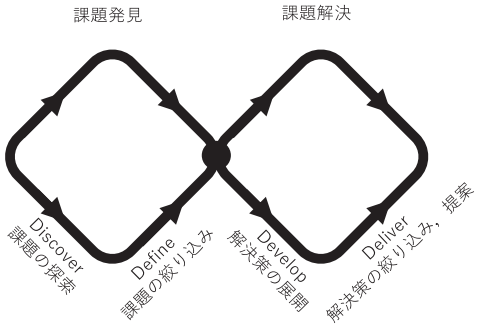

図1　ダブルダイヤモンド（Modified from Design Council）

る．提案を行う過程でプロトタイプを作成し，そのアイデアが実現可能か検証をしていく．最初から絞り込んで検討するのではなく，多様な考えや意見を出したり聞いたりすることが思いがけない発想へとつながるとされている．デザイン思考はビジネスの場だけではなく，大学の工学，建築などでも注目されており[9]，21世紀型の学習を支援するのにも役に立つとされている[10]．「収束」と「発散」を繰り返す試行錯誤のプロセス，グループワークの作業が中心となる形，固定概念の排除によるイノベーティブなアイデア出しなど，デザイン思考を取り入れた学習は，VUCA時代において「総合的な探究の時間」で求められている深い探究学習とマッチングがいいと考えられる．

またSDGsはさまざまな現代の課題を含んでおり，解決を施行するには教科横断的な知識が必要となる[11]．Maherら（2018）は，サステナビリティ研究にデザイン思考を取り入れることで，学際性を高めることができることを示している[12]．

1．4　F高等学校における「SDGsチャレンジプロジェクト」の実施とその課題点

F高等学校では2019年より九州大学大学院芸術工学研究院SDGsデザインスクール[13]と連携して「SDGsチャレンジプロジェクト」という授業を実施しており，2021年からは「総合的な探求の時間」の授業として行っている．SDGsデザインスクールのメンバーであるデザイン教育研究者と高校教諭が共同で授業の進行や内容などを話し合い，高校教諭は授業で使用するレジュメや生徒用のワークシートの作成や改良を行っている．授業内容は，まず生徒はSDGsに関する課題の中から一つ選択し，選択課題ごとにグループが形成される．グループ内でデザイン思考を用いてグループ課題を設定し，その解決のアイデアを考えるというものである．最初の年である2019年は「総合的な探究の時間」での本格実施に向けた準備として，試験的に1年生の一部のクラスで実施された．デザイン思考を用いた授業が初めてであるにもかかわらず，このワークショップにより21世紀型スキル，また社会性と情動の学習に効果があったという結果が得られた[14]．2020年ではさらに学年を広げ1～3年生の一部のクラスで，2021年からは3年生の「総合的な探究の時間」の授業として1年にわたり実施されている．この授業を担当した高校教諭からは授業の課題点として，生徒の知識不足，グループのコミュニケーション不足が指摘された．また，グループ課題をもっと身近な課題に落とし込みたいとの要望があった．菊澤（2020）はこの授業の課題点として，課題・対象者・対策の論理的なつながりの弱さなどをあげており，これは生徒の課題に対する共感が不足しているためであると指摘している[15]．NoelとLiub（2017）は，21世紀型スキルを生徒に身につけるためには，デザインをベースとした教育方法が有効であり，共感が重要であると述べている[16]．

1．5　授業改善に向けた本研究のアプローチ

この授業をより深い学びにするためには，生徒達が取り組む課題に対してどれだけ没頭できるか，課題に対する共感性が重要であると考えられる．その課題が，生徒自身の興味や関心ごとに合致する，または過去の経験から重要性を感じたりすることで，共感性が高まると思われる．生徒が選択課題を選ぶ背景にはどのような要素が影響しているのであろうか？生徒の興味や経験などが選択に影響を与えているのであろうか？今回は，2021年と2022年にそれぞれ受講した学生の選択課題に焦点を当て，アンケート結果をもとに，選択の傾向や理由の解析を行い，選択課題を選んだ背景について調査を行った．さらに，生徒の共感性を高めるため，どのような要素が重要かについての考察を行った．

2．授業の実施方法とアンケート調査

2．1　2021年，2022年のSDGsチャレンジプロジェクト実施方法

2021年は新型コロナウイルス感染症拡大による緊急事態宣言があり，一部自習やリモート授業があったが，両年とも4月から週2コマ（50分×2コマ）の「総合的な探究の時間」でプロジェクトは実施された．事前準備として，プロジェクト開始前に高校教諭は生徒にSDGsについてのガイダンスを実施し，SDGsの理解を深めさせた．SDGsの17のゴールの中から，高校生が理解しやすいと考えられる11の課題（①自然環境に関する課題，②貧困，飢餓に関する課題，③教育に関する課題，④健康と福祉に関する課題，⑤権利や平等に関する課題，⑥経済についての課題，⑦エネルギーに関する課題，⑧地域社会に関する課題，⑨文化についての課題，⑩産業技術についての課題，⑪国際平和についての課題）を設定し，生徒にこの11課題から一つを選択させた．教諭は選択課題ごとで生徒をまとめ，5～6人を一つのグループとした．選択課題ごとにグループが活動する教室を分け，教諭は3～4グループを担当するように配置された．授業は「総合的な探究の時間」のレジュメに従って実施された．授業の大まかな内容を表1に示している．生徒は1人1台タブレット端末を持ち，インターネットで検索し，オンラインホワイトボードツールのmiroやGoogle Jamboardを使い，グループ内で情報共有しながら資料作成，発表を行った．SDGsデザインスクールのスタッフは出席可能な授業や発表会に参加し，授業の観察，生徒や教諭へのアドバイス，教諭へのインタビューを行った．

表1　SDGsチャレンジプロジェクトの授業内容

月	授業内容
4	ガイダンス，グループで問題共有，課題の背景を調べる
5	課題の背景を調べる，グループで共有する，課題解決のターゲットを決める，先行事例を調べ，グループで共有する
6	課題解決のアイデアを考え，グループで共有する，アイデアを検証して改良する，ポスター作成，プロトタイプ・デザイン画作成
7	中間発表会，中間発表の質疑応答からアイデア検証を行う
9	アイデア検証や改良，プロトタイプ作成
10	発表準備，最終発表会リハーサル，最終発表会

2．2　アンケート調査と解析方法

「総合的な探究の時間」のプログラムの最終発表会が終了した後に，生徒へアンケート調査を行った．質問内容は2019年に実施したアンケートと同じ質問項目であり，2021年では「本ワークショップ以前にSDGsという言葉を知っていましたか？」，「SDGsの言葉を知っていた方は，何で知りましたか？」の質問項目を追加した．2022年ではこれらに加えてさらに「選択課題を選んだ理由」(自由記述) の項目を追加した．アンケートはGoogleフォームで作成し，オンラインで回答結果の収集を行った．アンケート結果の比較の検定は，マン・ホイットニーのU検定，クラスカル・ウォリス検定を行った．有意差水準は0.05とした．自由記述の解析には，テキストを計算的に分析でき，内容分析の方法に基づいて開発されたソフトウェアKH Coder[17] を用いた．語を抽出し，頻出語，共起ネットワーク分析，対応分析を行った．

3．アンケート結果について

3．1　2021年アンケート結果について

2021年はF高校の3年生は314名であった．「総合的な探究の時間」のプログラム終了後，287名分のアンケート回答を得ることができた．図2は選択課題のヒストグラムを示している．選択課題に偏りがあり，「①自然環境」と「②貧困・飢餓」を選択した生徒が非常に多かった．さらに，この授業以前からSDGsを知っていたグループ（124名），知らなかったグループ（163名）に分け，選択課題を比較した（図3）．SDGsを知っていたグループはわずかに「①自然環境」と「②貧困・飢餓」が多かったが，選択の傾向は全体的に類似しており，有意差は認められなかった（マン・ホイットニーのU検定$p = 0.127$）．また，SDGsを知っていた生徒について，その知識の獲得経路を調査した結果，インターネットやテレビなどメディアを通じて知った生徒が89名（72%）であり，学校22名（18%）とその他（家族や周りの大人，活動，店，噂など）13名（10%）と比較すると圧倒的に多数であった．SDGsを知っていたグループで，メディア，学校，その他に分けて選択課題を比較したところ，学校で知ったグループは比較的選択課題が分散し，他の2つのグループは「①自然環境」と「②貧困・飢餓」が多い傾向にあったが，これら3グループ間で有意差は認められなかった（図4，クラスカル・ウォリス検定$p = 0.3585$）．生徒たちはメディアなどを通じて，SDGsに関するイメージを持っていると考えられた．

この高校の3年生は進路により所属クラスが理系コース（1～3組，105名）と文系コース（4～9組，182名）に分かれている．文理クラスごとで選択課題を見ると（図5），理系クラスで「④健康・福祉」の課題が多かった．これは卒業後の進路などが影響している可能性が考えられた．選択課題を選んだ理由を明確に把握するために，次の年である2022年のアンケート調査では，「選択課題を選んだ理由（自由記述）」の項目を追加した．

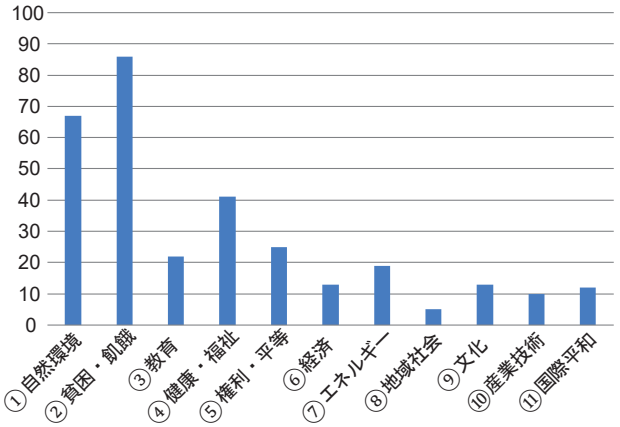

図2　2021年選択課題のヒストグラム

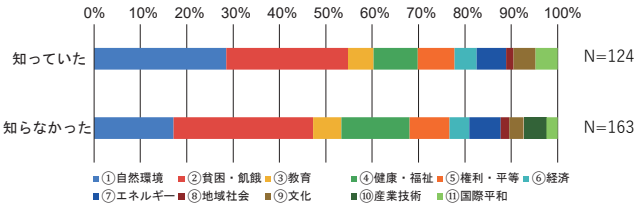

図3　授業前にSDGsについて知っていたグループと知らなかったグループの選択課題

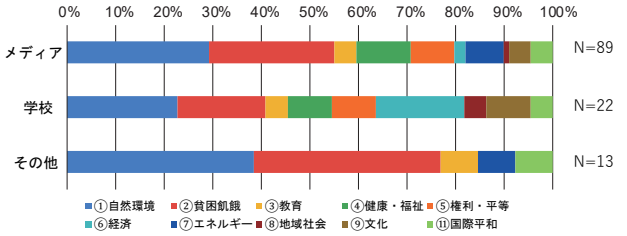

図4　SDGsの知識獲得経路別の選択課題

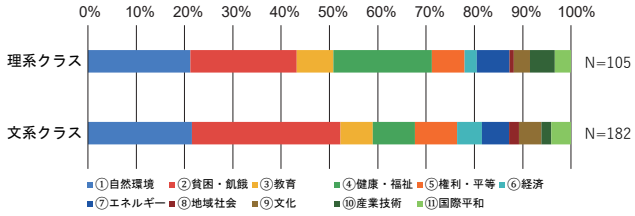

図5　文理クラス別の選択課題

3.2　2022年アンケート結果について

2022年はF高校の3年生は310名であった.「総合的な探究の時間」のプログラム終了後, 300名分のアンケート回答を得ることができた. 図6は選択課題のヒストグラムを示している. 2021年と比較すると有意差があり（マン・ホイットニーのU検定 $p < 0.01$）, 選択課題は分散されていた. 本授業の以前からSDGsについて知っていた生徒は274名, 知らなかった生徒は26名であった. 授業前にすでにSDGsについて知っていた生徒数は著しく増加していた. また, SDGsを知っていた生徒について, その知識の獲得経路を調査した結果, メディアからが108名, 学校からが158名, その他が8名であった. この高校におけるSDGsに関する教育が, 広く生徒たちに浸透しつつあることが明らかとなった.

文理クラスごとで選択課題を見たのが図7である. 理系クラス（110名）, 文系クラス（190名）間では課題の選択に有意差はなかったが（マン・ホイットニーのU検定 $p = 0.062$）, 文系クラスでは「⑥経済」や「⑪国際平和」の選択が多く, 理系クラスでは「④健康・福祉」「⑦エネルギー」「⑩産業技術」が多い傾向があった.

選択課題名を選んだ背景について詳細に調査するため, 自由記述の理由についてKH Coderを用いて解析を行った. 一般的な「思う」「持つ」「考える」の語は排除した. 頻出語のリストを表2に示した. 最も多かったのは「興味」であり, 次いで「将来」「問題」「課題」であった. 生徒は自分の興味や将来に関係する課題を選択していることがわかった. 次に, 抽出語の出現頻度と抽出語同士の関連性を確認するために, 共起ネットワーク解析を行った. 共起ネットワークは, 抽出語間の共起性の強さを示す図であり, 似た出現パターンを持つ語同士を線で結んでいる. 円の大きさは語の頻度を表し, 線で結ばれた語同士は共起の強い関係を示している. また, ネットワーク内で強い関連性を持つ部分ごとにグループ分けし色分けしている. 図8がその結果である. 7つのグループに分割された. これらの7つのグループの語を見ると, 興味（黄緑07）, 将来や大学などの進学関連（水色01, オレンジ06）, 環境問題（青05）, 世界や地域・日本の課題（赤04, 黄02）, ニュース（紫03）にまとめることができた.

図8では選択課題名である語もいくつか見られ, 選択課題名ごとに理由の頻出語が異なる可能性が示唆された. そこで抽出語と選択課題名の関係を明らかにするために, 対応分析を行った. 外部変数として選択課題を使用した. 一般的な語の「思う」「持つ」「考える」とともに, 選択課題で使用されている語も排除した. 結果を図9に示した. 原点から左上に「医療」「繋がる」「職業」「進路」「将来」「就く」の語が布置され, 変数値の「④健康と福祉」「③教育」「⑩産業技術」の方向であるため, これらの課題に特徴的な語であることがわかった. また, 原点から左下に「学ぶ」「大学」「知識」の語が布値され, 変数値の「⑥経済」の方向であるため, この課題に特徴的な語であることがわかった.「④健康・福祉」「③教育」「⑩産業技術」「⑥経済」を選択した背景には, 高校卒業後の進路が関係していることが示された. 原点から右下方向に変数値「①自然環境」「⑪国際平和」「⑤権利・平等」は近くにあり, これらの方向には「ニュース」「見る」「関心」が布置されていることから, これらの課題の特徴語は似ており, ニュースなどの関心から選択したことが示された.

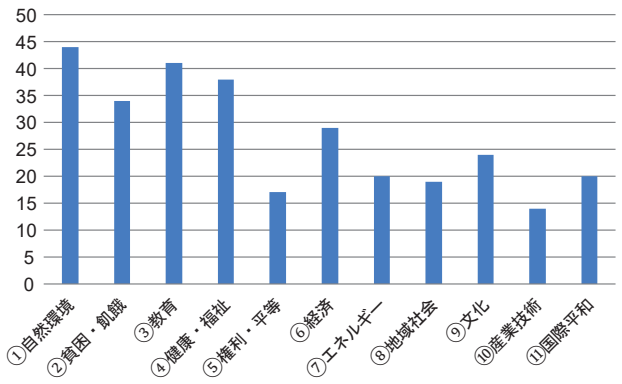

図6　2022年選択課題のヒストグラム

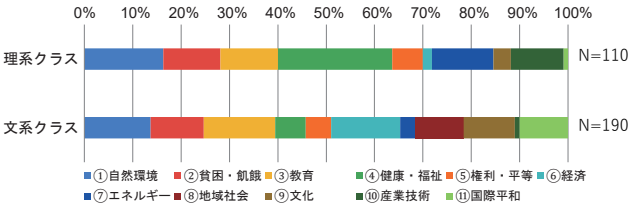

図7　文理クラス別の選択課題

表2　出現回数の多い抽出語の上位10位

抽出語	出現回数	抽出語	出現回数
興味	88	知る	31
将来	49	経済	24
問題	49	環境	22
課題	39	解決	19
教育	31	自分	19

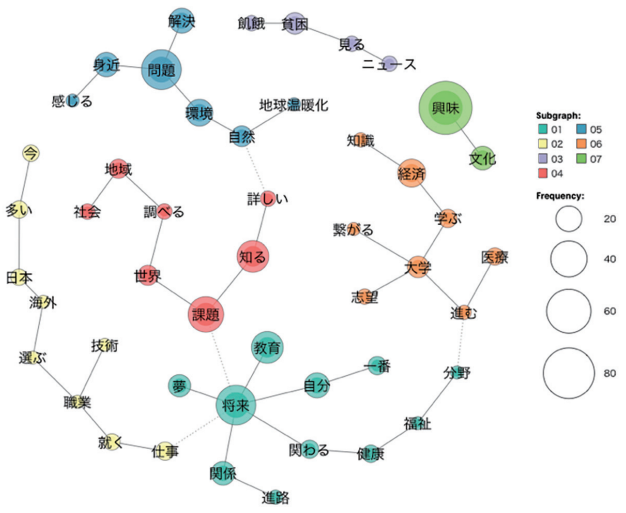

図8　共起ネットワーク

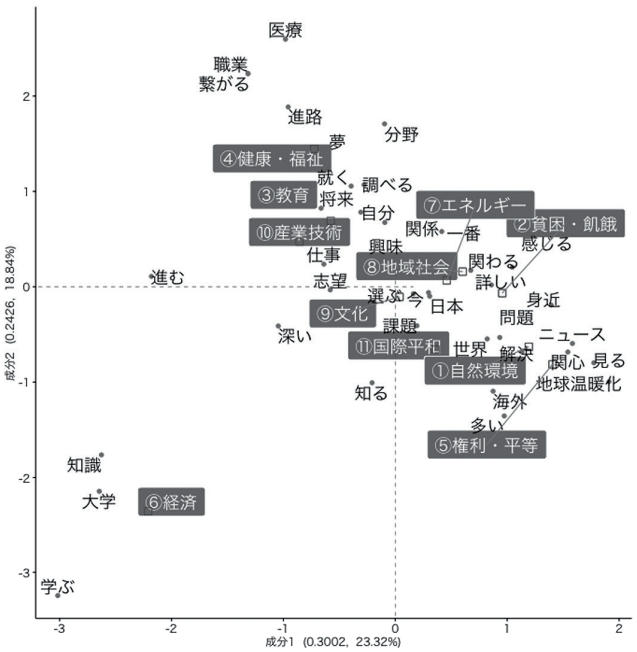

図９　抽出語と選択課題名の対応分析

４．考察

今回の2021年と2022年の授業後のアンケート解析から，選択課題を選ぶ背景にいくつかの要素が示唆された．まず，SDGsへのイメージや知識の獲得経路に関しては，メディアからの情報よりも，学校からの知識の方が選択課題の偏りが少ない傾向が見られた．また，2021年よりも2022年の方が選択課題が分散されており，SDGsの知識の獲得経路は学校からが増加していた．高校からは授業に入る前に生徒達にガイダンスが実施され，SDGsについて，授業の流れ，この授業を実施する意義などが説明されている．2022年はこれらの説明に加え，課題とアイデアについての具体的な例，教諭が大学生だった頃の海外ボランティアの経験に関する話があった．先行研究では，事前知識が新しい知識や創造的思考に影響を与えることが示されており[18)－20)]，学生が問題解決をどのように進め，何を学び，何を生み出すかにおいて，事前知識が重要な役割を果たすことが明らかとなっている[21),22)]．漠然としたイメージではなく身近で具体的なSDGsの事前知識を持つことで，生徒はSDGsの目標や取り組みに共感しやすくなり，それに基づいた課題設定が可能になると考えられる．

また，選択課題を選んだ理由は興味が一番多く，また選択課題ごとに傾向の違いがあった．ニュースなどで関心を持ったという理由や，自分の将来や夢に関連することという理由が挙げられた．ニュースなどで関心を持った場合，その選択課題に対して他人事のような感情を抱いたままでは，深い共感性は生まれないと思われる．図９においてニュースなどの関心から選択したと思われる「⑪国際平和」を選択したあるグループを例に挙げる．このグループは，グループ課題を「差別」と定義し，その課題解決に「VRを用いて差別されている人の身になる」というアイデアを出した．しかし７月の中間発表会の際に外部コメンテーターから「定義した課題への取り組みや方法，ターゲットへのアプローチは本当にベストなのか？もっと自分事として掘り下げて考えてみる必要がある」とのコメントがあった．その後このグループは教諭とディスカッションを重ね，「相手を理解することは国際平和に繋がり差別をなくすことができる」という考えから「まずは高校生と地域の人との交流」という自分たちに身近な課題解決のアイデアを出し，10月の最終発表会を行った．外部コメンテーターからは中間発表時の指摘が改善されていると好評を得ていた．その課題の重要性や影響を理解させ，自分自身との繋がりを感じさせることが重要であると思われる．そのためには，フィールドワークや講習会，外部のフィードバックや専門家との協力を通じて，生徒たちが課題に直接触れ，その現実性や深刻さを理解する機会を提供することが必要だと思われる．

５．まとめ

F高等学校の「総合的な探究の時間」で実施された「SDGsチャレンジプロジェクト」は，デザイン思考を用いてSDGsの課題設定とアイデア出しを行う授業である．今回，選択課題に対する背景や動機の分析から，生徒が身近で具体的なSDGsの事前知識を持つこと，課題の重要性や自分自身との関連性を理解させることが，より効果的な学びと課題共感性の向上に繋がることが示唆された．この授業プログラムは探求学習として深い学びに繋げるためには改善の余地があるが，VUCA時代における高校の21世紀型能力育成の授業として，よいモデルになると考えられる．

謝　　辞

本研究の一部は，日本学術振興会科学研究費補助金・基盤研究（C）（課題番号22K02963）の助成を受けて行われたものである．

参　考　文　献

１）松下佳代：資質・能力の新たな枠組み－「３・３・１モデル」の提案－，京都大学高等教育研究，22，pp. 139－149，2016

２）奥西有理，谷口弘一：21世紀に求められる資質・能力とPISA調査による測定，岡山理科大学紀用，55，pp. 129－136，2019

３）黒田友紀：21世紀型学力・コンピテンシーの開発と育成をめぐる問題，学校教育研究，31，pp. 8－22，2016

４）国立教育政策研究所教育課程研究センター（編）：教育課程の編成に関する基礎的研究報告書５，平成24年度プロジェクト研究調査研究報告書，2013

５）文部科学省：高等学校学習指導要領解説　総合的な探究の時間編，2018

６）David Dunne, and Roger Martin：Design Thinking and How It Will Change Management Education: An Interview and Discussion, Academy of Man-

agement Learning and Education, 5－4, pp. 512－523, 2006
7）Tim Brown：Design Thinking, Harvard Business Review, 86－6, pp. 84－92, 2008
8）Design Council：The Double Diamond, Webページ, https://www.designcouncil.org.uk/our-resources/the-double-diamond/, 参照日：2024-2-8
9）Clive L. Dye, Alice M. Agogino, Ozgur Eris, Daniel D. Frey, and Larry J. Leifer：Engineering Design Thinking, Teaching, and Learning, Journal of Engineering Education, 94－1, pp. 103－120, 2005
10）Rim Razzouk, and Valerie Shute：What Is Design Thinking and Why Is it Important?, Revied of Educational Research, 82－3, pp. 220－348, 2012
11）Fatima Annan-Diab, and Carolina Molinari：Interdisciplinarity: Practical approach to advancing education for sustainability and for the sustainable development goals, The International Journal of Management Education, 15, pp. 73－83, 2017
12）Ray Maher, Melanie Maher, Samuel Mann, and Clive A. McAlpine：Integrating design thinking with sustainability science: a Research through Design approach, Sustainability Science, 13, pp. 1565－1587, 2018
13）SDGsデザインスクール：Webページ, https://www.mirai.design.kyushu-u.ac.jp/sdgsds/top/, 参照日：2024-2-8
14）Wei Leong, Leon Loh, Moe Shimomura, and Yanfang Zhang：Unlocking creative minds to engage SDGs through design education in Japanese high school education, International Conference on Engineering and Product Design Education, pp. 10－11, 2020
15）菊澤育代：イノベーション力を育む多様な学び－ICT教育, STEAM教育, デザイン思考教育の考察を通して－, 都市政策研究, 22, pp. 21－31, 2021
16）Lesley-Ann Noel, and Tsai Lu Liub：Using design thinking to create a new education paradigm for elementary level children for higher student engagement and success, Design and Technology Education：An International Journal, 22－1, pp. 1－12, 2017
17）樋口耕一：テキスト型データの計量的分析－２つのアプローチの峻別と統合－, 理論と方法(数理社会学会), 19－1, pp. 101－115, 2004
18）Ross A. Thompson, and Byron L Zamboanga：Prior knowledge and its relevance to student achievement in introduction to psychology, Teaching of Psychology, 30－2, pp. 96－101, 2003
19）Dewi Satria Ahmar, Ramlawati, Melati Masti, and Ansari Saleh Ahmar：The relationship between prior knowledge and creative thinking ability in chemistry, Educational Process: International Journal, 6－3, pp. 18－25, 2017
20）Christian Tarchi：Reading comprehension of informative texts in secondary school: A focus on direct and indirect effects of reader's prior knowledge, Learning and Individual Differences, 20, pp. 415－420, 2010
21）Jeremy Roschelle：Learning in interactive environments：Prior knowledge and new experience. In Falk, J. H. & Dierking, L. D. (Eds.), Public institutions for personal learning, Washington, DC：American Association of Museums, pp. 37－51, 1995
22）National Research Council：How people learn: Brain, mind, experience, and school (Expanded ed.). Washington, DC, National Academy Press, 2000