

〔技術報告〕

# 地域課題解決型作品創作活動における 学修者本位の教育効果の検証方法

池田雄一郎・河野央

Methods of verifying the effectiveness of learner-oriented education in activities to  
create artworks that solve local problems that solve local problems

Yuichiro IKEDA, Hiroshi KONO

## Abstract

In this study, we focused on PBL, in which students create works that solve local problems, as a case study to verify the effectiveness of "visualization of students' sense of growth" and "learner-oriented education" in contributing to the local community and manufacturing, which are the features of this university. Based on the hypothesis that students may not be able to correctly evaluate the DP if it is used for direct evaluation, we conducted a direct evaluation using the University's DP and an evaluation using the "decomposition power" of the DP.

As a result, we found that the PBL program for solving local problems is effective in cultivating communication skills and fostering a sense of self-usefulness, and that the growth of idea, technical, and communication skills is high. In addition, although students' growth was also observed in the case of direct evaluation by DP, the growth was lower than that of the evaluation of "decomposed ability. Therefore, as hypothesized, the results can be interpreted that the direct use of DP in the evaluation axis may not allow for correct self-evaluation of the acquired skills, since DP is composed of complex elements.

Although this study was a PBL program to solve local issues through the creation of artworks, there are various other PBL programs at KIT. We will continue to conduct case studies on what kind of skills can be acquired through education based on solving local problems, and we would like to use these case studies to help in the future management of teaching and learning.

**Key Words:** 学修者本位, 地域課題解決, 成長実感, PBL

## 1. 研究の背景

我が国の高等教育のミッションは多様である。本学では「人間味豊かな産業人の育成」という建学の精神の下、「工学」「実践のものづくり」を柱に地域に貢献する大学、筑後地域の唯一の4年制理工系大学として、多くの産業人を輩出してきた。一方で、世界規模で激しく変化する社会に対応するべく、高等教育における教育の有り様に対する進化は求められ続けている。このような中、平成30年11月26日に文部科学省中央教育審議会において「2040年に向けた高等教育のグランドデザイン(答申)」[1]が取りまとめられた。この答申では「何を教えたか」から「何を学び、身に付けることができたのか」への転換、すなわち学修者本位の教育への転換を求めている。教育発展の中心に学生の育成・成長のための改革方針が位置付けられており、教育の質の向上はもちろんのこと、進路支援の充実、卒業生・在学生の満足度向上といった点も避けて通れない大学の取り組むべき施策となった。同時に、本学でも2021ビジョンに続いて、3つの2027ビジョンを策定した。このビジョンでは、「学生が成長を実感できる大学」が掲げられ、「学生の成長実感の可視化」がビジョン達成のための施策を立案するための

\*1 情報ネットワーク工学科  
令和4年10月31日受理

最初の一步であろう。学生の成長度合いを可視化する方法として、ディプロマ・ポリシー（以下、DP）を評価基準として活用する方法が挙げられる。中央教育審議会大学分科会大学教育部会はDPについて「各大学、学部・学科等の教育理念に基づき、どのような力を身に付けた者に卒業を認定し、学位を授与するのかを定める基本的な方針であり、学生の学修成果の目標ともなるもの」と定義している。端的に言い換えれば、DPに記載されている能力を身に付ければ卒業ということである。従って、DPで定めている力を評価基準として学生の成長の度合いを評価することがシンプルな評価方法であろう。本学のDPは8種類あり、この8つのDPを評価基準として、教育の質保証・教育効果の測定を行ってきた。学生は様々な力を身に付け成長していくことが通常である。しかしながら、2019年の本学IR調査結果[2]では、DPを用いて2年次と卒業時の到達度を比較したところ、比較対象が異なる学生であり同一人物の経年変化ではないという条件はありつつも学生の自己評価が卒業時に低くなる結果が一部見られた。学修者本位の教育の観点においては自己評価が高くなっていく方が望ましく、もし、学修者が正しく自己評価できないというような要因があるのであれば、それらを無くすべきである。そこで、我々は、DPを直接用いた評価、本学のDPそのものに再注目した。本学のDPの8項目目を例に挙げると「工学分野の総合的な視点と知識を身につけ、多様化する現代社会の諸問題や課題を分析するための知識・技能、情報発信力を有し、地域や国際社会の新しい多様な文化や生活の創造、産業の発展に貢献することができる。」となっており、1つの力の中に、分析力、情報発信力、創造力といった複数の要素が含まれていることが分かる。このように、同時に複数の力・素養の獲得を問われていると学生が解釈した場合、相応の自信や経験、実感がなければ高い自己評価にならないであろう。つまり、学生自身に成長実感がありDP内の幾つかの力を身に付けていると感じていても、DPを基準として問われると正しく評価できず、学修者本位の評価になっていない可能性がある。同じような問題は他大学でも存在すると想定される。例えば、地方の私立大学のお手本として取り上げられる共愛学園前橋国際大学の場合、DPは「地域社会の諸課題への対応能力」といった抽象度が高い表現となっている。そのため、教学マネジメント指針が求める達成度の客観評価ができるよう、DPの目標を4つの軸と12の力（「共愛12の力」）という指標に解釈・再定義し直し、評価を行っている[3]。本研究でも同様に、本学の8つのDPを学生が解釈し易い「力」に再定義しそれらを用いることで、学生がより正しく自己評価できるのではないかと考えられる。

## 2. 研究の目的と方法

本研究では地域課題解決型 Project Based Learning（以下、PBL）をケーススタディとして取り上げる。地域課題解決型 PBL は、本学のミッションの1つでもある「地域貢献」と「実践的教育」を両立したものであり、座学ではあまり取り扱わない学外との連携も含まれている。そのため、本学のビジョン実現の柱である地域課題解決型の教育でどのような力が身につくのが明らかになれば今後の本学の教育プログラムの改善（教学マネジメント）に有益な知見が得られることも期待できる。

研究を行うにあたり、評価検証する対象の地域課題解決型 PBL として本学工学部情報ネットワーク工学科が支援する学生クリエイティブ団体 PICTURE（以下「PICTURE」と表記）のプロジェクトおよびその参画学生を対象とした。当該プロジェクトは、国土交通省所管の筑後川防災施設くるめウスより施設内に魚などの生体や写真などのアナログ的な展示物しか存在しない点（図1）を改善する内容となっている。この内容は、本学共通教育科の異准教授が担当する地域連携IIにおいて、地域から持ち込まれた多くの課題の中から選定したものである。

次に、PICTUREの学生達が調査・協議・打合せ・開発等の全行程を主体的に行い課題解決するPBLを実施する。この際、学科の教育カリキュラムにおいて修得する技術分野からの乖離がないように、指導教員がどのような力を身に付けられるのか想定を行い、情報ネットワーク工学科の特徴であるハードウェア、ソフトウェア、ビジュアルコンテンツの3つのコースの分野を高度に融合させた開発（図2）を可能な限り行うように学生に指示をする。

最後に、地域課題解決型 PBL における学修者本位の教育により学生がどのように自己の成長を評価するのかについて検証する。ここでは、「DPを直接用いた項目」と「DPを構成する力を細分化した項目」により自己評価した場合に差異があるか検証する。この他、自己有用感など座学では得にくいであろう評価についても検証する。これらの結果を基に考察を行い、学修者本位の教育効果の検証方法における課題を明らかにすると同時に、地域課題解決型 PBL においてどのような力が身につくのか、成長実感の可視化について一例を示す。



Fig. 1 筑後川防災施設 くるめウスの風景

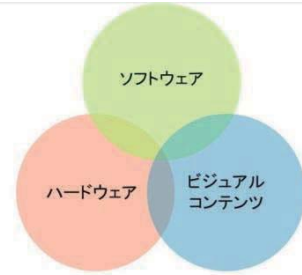


Fig. 2 情報ネットワーク工学科の3コースとその融合

### 3. PBL における開発および成果物について

本研究の評価対象である地域課題解決型 PBL では情報ネットワーク工学科の PICTURE の学生が地域課題をテーマとした作品制作に取り組む。本制作及び評価の実施にあたっては計 18名の学生が参加し、4つのグループに分かれて開発を行った。開発期間は 2021 年 5 月より 2022 年の 4 月を目途に実施した。くるめウスから得た課題として、くるめウスにある展示物は魚などの生体や水害の資料が大半を占め、デジタル技術による展示物は基本的に存在しないといった点が挙げられる。他にも来場者は小学生以下の年齢の子供とその保護者がほとんどであることが挙げられる。そこで、本研究では上記の点を改善する PBL を学生が実施する。本章では PBL の過程にて上述の 4 つのグループが制作した各制作物の作品紹介とコンセプト、開発手法、成果、学生が得た知見について述べる。

#### 3・1 Fish Shadow

プロジェクションマッピング作品「Fish Shadow」は天井から魚が泳いでいる水面を床面に投影した作品である(図 3)。本作は子供に遊びを与え、保護者に癒しを与えるといったコンセプトのもとに制作されている。作品としては人が映像の上に立ち、魚を追いかけると魚が逃げる様に回避するといった作品となっている。来場した子供には逃げる魚で遊んでもらい、その保護者にはなびく水面と魚と遊ぶ子供を見て癒しを与えることを目的としている。魚の遊泳は群生アニメーションに用いられる Boids アルゴリズム(図 4)により実装した。Boids アルゴリズムは分離(Separation)、整列(Alignment)、結合(Cohesion)によって魚の位置や角度を制御する。本作では人の位置を回避するように魚の遊泳方向をアニメーションさせる必要があったため、Microsoft 社の Kinect を用いて人の位置を検出し、Boids アルゴリズムの分離の処理において人を魚群の 1 個体として組み込むことで実現した。また、魚同士が相互に与える分離の影響量より強い影響を魚に対して与えることで人を避けているように遊泳するようにした。他にも、コンテンツをユーザが理解しやすいようにユーザの足元に蓮の葉をプロジェクションすることで認識の有無を視覚的に見れるようにした。本作は魚がユーザの位置を回避して泳ぐ点が最も大きな特徴であるため、ユーザに対して水の上を歩くことを誘発するためにユーザの移動に合わせて水の中を歩いているような効果音を実装している。本作は久留米工業大学 100 号館にて 2 回にわたるデモプレイを行い、現在はくるめウスにて 2022 年 9 月に展示を開始している。



Fig. 3 筑後川防災施設 くるめウスの風景

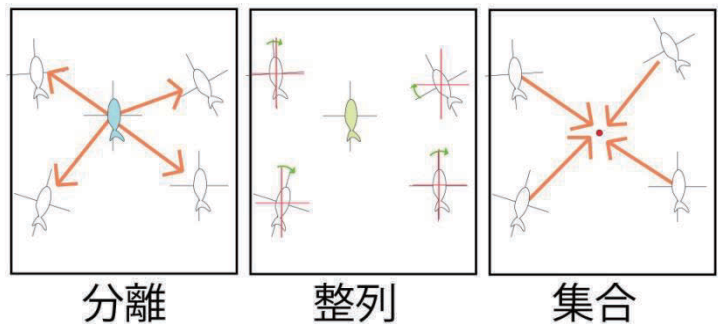


Fig. 4 Boids アルゴリズム



### 3・2 くるめウスおさんぽ AR

AR 作品 「くるめウスおさんぽ AR」 は AR(Augmented Reality)技術を用いた作品となっている。図 5 の様な AR マーカを専用のアプリケーションを起動した状態でタブレットのカメラ越しに覗くと筑後川に生息する魚が浮かび上がるといった作品となっている(図 6)。 本作は新型コロナウイルス感染症 (COVID-19) による外出自粛による運動不足を親子で筑後川の名所を周りながら解消してほしいといったコンセプトとなっている。これは AR マーカを筑後川の複数の名所に設置し、スタンプラリーの要領で巡ってもらうことを最終目的としている。

また、達成感を得る工夫として図鑑モード(図 7)が搭載されている。一度出現した魚が表示され、タップすることで魚の説明文を見ることが可能となっている。他にも水槽モード(図 8)が搭載されており、このモードでは魚を自由に配置しオリジナルの水槽を作成できるようになっている。本作はゲーム開発エンジン Unity と Vuforia Engine を用いて開発した。AR マーカの検出をトリガにマーカ上に魚の 3D モデルを描画することで実現している。本作は 2022 年 5 月よりアプリとして PICTURE の web サイトを通してリリースし、複数件の展示を得て現在はくるめウスにて稼働している(図 9)。 今後は AR マーカを筑後川の名所などに設置し本来の目的である 「名所を周りながら筑後川に生息する魚を知ってもらう」といった目的を達成する予定であり、ユーザがアプリをダウンロードするための Web ページ (図 10)の開発も行われている。

学生からの知見としては、「今回の制作で普段目にしない技術を利用したものは目を引きやすいことがわかった」といった物やチームワークの困難さ、他にも図 7 の図鑑モードの魚の説明において子供が理解しやすく、興味を引きやすい説明文の構築が大事であるといったユーザの目線に寄り添った意見が寄せられた。

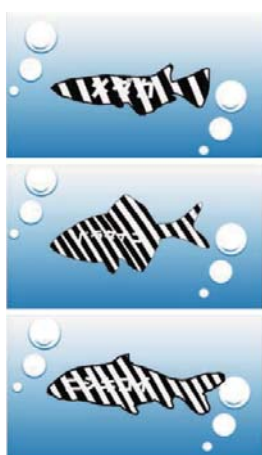


Fig. 5 専用の AR マーカ



Fig. 6 AR アプリの画面



Fig. 7 図鑑モード



Fig. 8 水槽モード



Fig. 9 展示中の作品



Fig. 10 公開用 Web ページ

### 3・3 筑後川弾幕の夜明け

シューティングゲーム作品 「筑後川弾幕の夜明け」 (図 11)は筑後川に生息する魚を倒していくゲームとなっている。本作のコンセプトとしてシューティングゲームは 1980 年ごろから日本でも大きく台頭しているため親世代の人でも理解でき、か

つ子供と共にプレイできるといったメリットを掲げている。本ゲームは UNITY を用いて開発した。また、来場者の興味を引くためアーケードゲーム風の操作インターフェースを開発した(図 12 下部)。本インターフェースは内蔵の PIC16F1827 によってユーザのボタン操作とジョイスティックの操作をシリアル変換モジュールが搭載された USB ケーブル KP-232R-5V [5] を通して、シリアル通信によって PC に送ることで実現している。インターフェースの電力は通信に使っている USB ケーブルから給電されているため USB 端子をコンピュータに繋ぐだけで利用でき、ノートパソコンを用いることでコンセントのない場所での展示も可能である点も本インターフェースの特徴の一つである。本ゲームは 2022 年 4 月よりくるめウスにて稼働を開始しているほか、一部のイベントにおいてゲームを自作のラベルを実装した DVD トールケースに入れて無料頒布した。今後はグラフィック面の向上やくるめウス側と改良点を協議しながら更新を行う予定である。学生からの知見としては「コンテンツに触れてくれるユーザ目線になって考え、足さなければ行けない要素、いらぬ要素の取捨選択の考えが出来てきたと思う」といった意見が寄せられた。これは講義では身につかない思考であると考えられる。他にも「ゲーム制作以外の売るためのパッケージ制作や展示に使う説明書の制作など様々な経験ができた。」といったユーザの手元にとどくための一連の社会実装が完了するまでのプロセスに関する意見も寄せられた。これはゲームのパッケージを実際に作り、市販されている製品のような形で無料配布を行った際に得られた意見である。

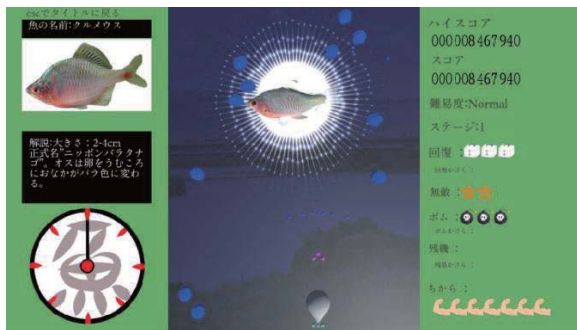


Fig11. 筑後川弾幕の夜明けゲーム画面



Fig12. 稼働中の展示物

### 3・4 お魚と泳ごう

ガジェット作品「お魚と泳ごう」は実際の水槽の映像を見ることで水中を泳ぐような体験ができるコンテンツである。本作は筑後川に生息する魚は小型な事が多い点を問題とし、小さい魚でもできるだけ間近で見てほしいといったコンセプトで作成されている。本作は水槽に搭載したガジェット(図 13 の水槽上部、以後“水槽ガジェット”と表記)と水槽ガジェットを制御するためのコンピュータとユーザが操作に用いるゲームパッドで構成されている。水槽ガジェットの制御にはマイクロコントローラの PIC16F1827 を 3 つ使い、6 つのモータを制御することで、カメラの 3 軸並進と 3 軸回転を実装できる設計とした。本来は VR インターフェースなどを用いて VR コンテンツとして制作する予定であったが、流通している VR デバイスの多くが 13 歳以上を対象としており、くるめウスの来場者の年齢層を考慮すると不適切と考え、コンピュータとゲームパッドを使用した。今後は、タブレット端末の画面に水槽内のカメラの映像を写し、タブレットの加速度センサやコンパスセンサ、ジャイロセンサなどを用いてタブレットの向きや角度で視点を操作できるように拡張予定である。学生からは、水を使うコンテンツのため、回路や電子部品が浸水しない様にする工夫が必要であるなど実際の使用環境を考慮することに関するいった意見が得られた。

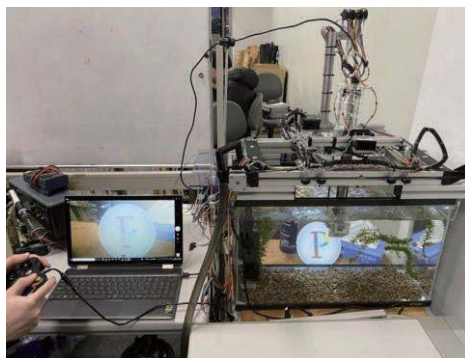


Fig. 13 お魚と泳ごうのデバイス(右側)と映像(左側モニタ画面)

### 3・5 本 PBL による身につく力と DP との整合性

本制作を通した学生の活動をまとめると、4つの制作グループ全体において、学生の提案から始まり制作と打合せを繰り返して開発を行っていたと考えられる。全てのプロジェクトにおいて、ビジュアルコンテンツ・ソフトウェア・ハードウェアの分野の技術を基盤としそれらを横断する開発が行われた。参加学生は、実践的な作業が求められるため、グループ内にて学生一人ひとりが得意な領域を担当しつつ作業を行っていた。CG制作では、UIなどの画像制作と3DCGモデルとアニメーションの作業を行っていた。本学科の科目が開講される時期と同時もしくは先取りするような状況であったが、本学の学習管理システム(LMS)に公開されている動画や外部教材を利用する等の主体的・実践的な取り組みを行った。これらの技術の修得は、DPの「技能・表現」に該当し、プレゼンテーション力や情報発信力、新しい多様な文化や生活の創造といった力に結びつくと考えられる。プログラミングにおいては、本学の講義にて学習する内容が多く含まれている。例として筑後川弾幕の夜明けを挙げると敵が射出する弾幕の動きの中には全方位に攻撃を射出する敵が実装されているが、これは情報ネットワーク工学科の科目のプログラミング1にて習う花火のアニメーションのプログラムが応用されている。他にもFishShadowの魚の群生アニメーションに用いたBoidsアルゴリズムもCGプログラミング演習Iにて学ぶ内容を履修前に自主的に学習し、実装している。このように、授業にて学んだことや今後学ぶ技術が応用されており、これはDPの「知識・理解」に該当し、工学の知識・技術を理解し、応用することができる力が身につくと考えられる。FishShadowと筑後川弾幕の夜明け、お魚と泳ごうにおいてはCGとプログラム、ハードウェアなどの複数分野の技術を用いており、これはDPの「技術者に求められる幅広い教養および工学の基礎知識を身につけている。」に該当するほか、複数の技術を組み合わせるため「工学の知識・技術を理解し、応用することができる。」に該当すると考えられる。本PBL全般においては、学生自らがミーティングにて意見交換を行い課題に取り組んでいることからDPの「自然科学の知識や工学分野の専門知識を活用し、課題解決のための適切な方策を講じることができる」の項目の「課題解決のための適切な方策を講じることができる」の部分と、「ものづくりに関心を持ち、グローバルな視点で他者と協働し、社会に貢献奉仕することができる」、「言語力、コミュニケーション力およびプレゼンテーション力等の技能を身につけ、社会の多様な人々と協働することができる。」の点において効果が期待できると考えられる。また、学生から得た知見をまとめると、講義では得られない実社会に即した視点や思考に関したものが得られた。例えば、くるめウスおさんぽARと筑後川弾幕の夜明けにおいては、ユーザの目線にて改良を行うといった考えを得ることが出来ており、講義では身につかない思考・視点であると考えられる。他にもお魚と泳ごうにおける電子回路の防水対策や筑後川弾幕の夜明けのパッケージ作成などの工程も講義では実施が困難な領域であると考えられる。従って、本PBLで得られる力はDPの評価項目に含まれ、学修者本位の教育効果の検証の対象として妥当であると考えた。

## 4. 評価・検証

次に、3.5節で想定したように本PBLを介した学修者本位の教育効果の評価検証を行う。検証の目的として、被験者である学生の成長を測る上で「DPを直接用いた項目(以下、“DP項目”という。)」と「DPを構成する力を細分化した項目(以下、“細分化項目”という。)」の間で差があるのか、また、PBL教育ではどのような能力の向上が見られるかという2つの観点で評価を実施した。細分化項目の作成については、図14の様にDPを9個の力に翻訳した。評価は、作品開発の前後にてDP項目と細分化項目を用いたアンケートを14名の学生を対象に実施した。学生の内訳として1年生8名、2年生5名、3年生1名となっている。回答方法として本学の授業評価アンケートと同じ5段階評価(表1)にて細分化項目とDP項目の両方にて実施した。さらに、成長実感の可視化の例として課題解決が自信に繋がることや、自己有用感の評価も別途行った。検証においては、DP項目と細分化項目の結果に対しt検定で有意差を求め、学生の自己評価の差を示した。

はじめに、学生の自己評価結果を示す。回答者らのルーブリック評価を5段階の点数に換算し平均したものを平均点として扱う。図15はPBL実施前後におけるDP項目を用いた自己評価の平均点のグラフであり、図16は細分化項目を用いた自己評価の平均点のグラフである。DP項目と細分化項目ともに、PBL実施前後において全評価項目の平均値は上昇する結果となった。



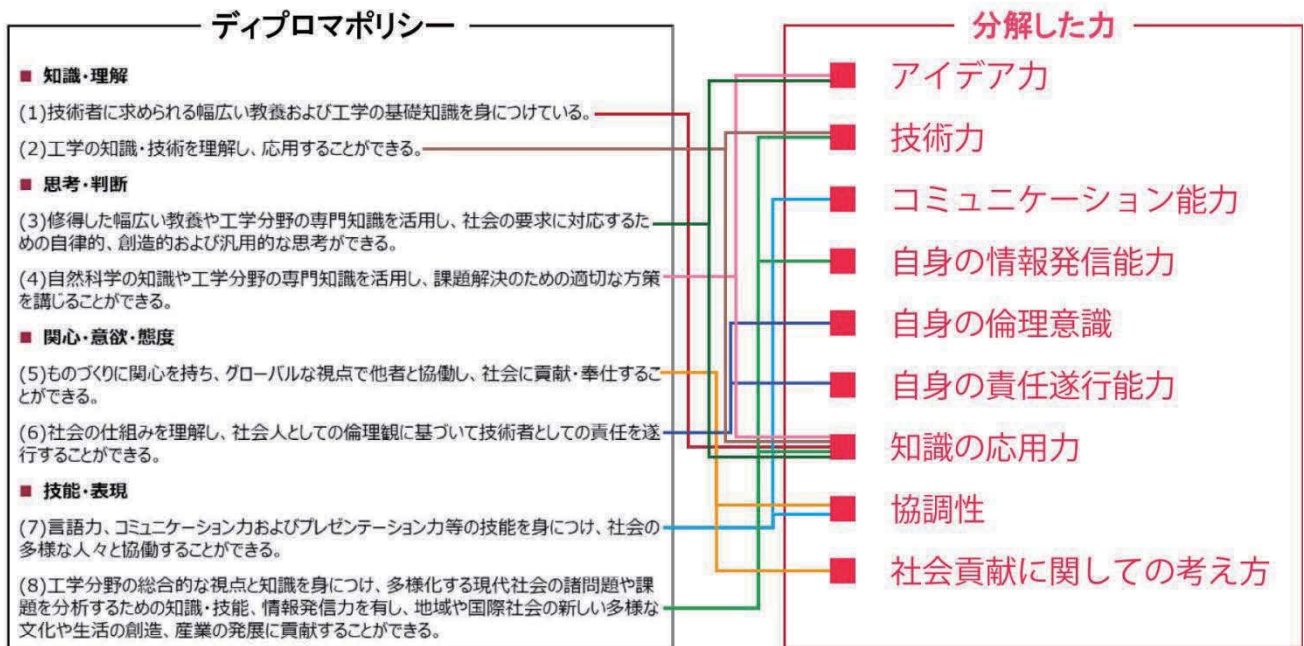


Fig. 14 DP の 8 項目と細分化した項目の対応表

表 1-1. DP 項目によるアンケートに用いた質問および 5 段階評価 (抜粋)

質問 (DP 項目)		ルーブリック評価項目				
		1	2	3	4	5
DP3	修得した幅広い教養や工学分野の専門知識を活用し、社会の要求に対応するための自律的、創造的および汎用的な思考ができる。	全く思わない	あまり思わない	どちらかというと思う	かなり思う	非常に思う
DP4	自然科学の知識や工学分野の専門知識を活用し、課題解決のための適切な方策を講じることができる	全く思わない	あまり思わない	どちらかというと思う	かなり思う	非常に思う

表 1-2. 細分化項目によるアンケートに用いた質問および 5 段階評価 (抜粋)

質問 (細分化項目)		ルーブリック評価項目				
		1	2	3	4	5
3	地域課題をテーマにした制作を行った前後の自身のアイデア力	自身でアイデアを考えたりすることができない	自身でアイデアを出すことに苦手意識がある	自身で大まかなアイデアを立案できるが、平凡でありきたりな内容である	自身でアイデアのベースとなる大まかな内容を立案できる発想力がある。	自身でアイデアを立案し、作品として昇華させる発想力がある。
4	地域課題をテーマにした制作を行った前後の自身の技術力	制作に必要な技術や知見を全く持ち合わせていない	制作に必要な技術と知見を持ち合わせているとはいえない程度である	制作にあたり必要最低限の技術と知見を持ち合わせている	制作にあたり十分な技術と知見を持ち合わせている	制作に高い技術と多くの知見を持ち合わせており、応用することができる

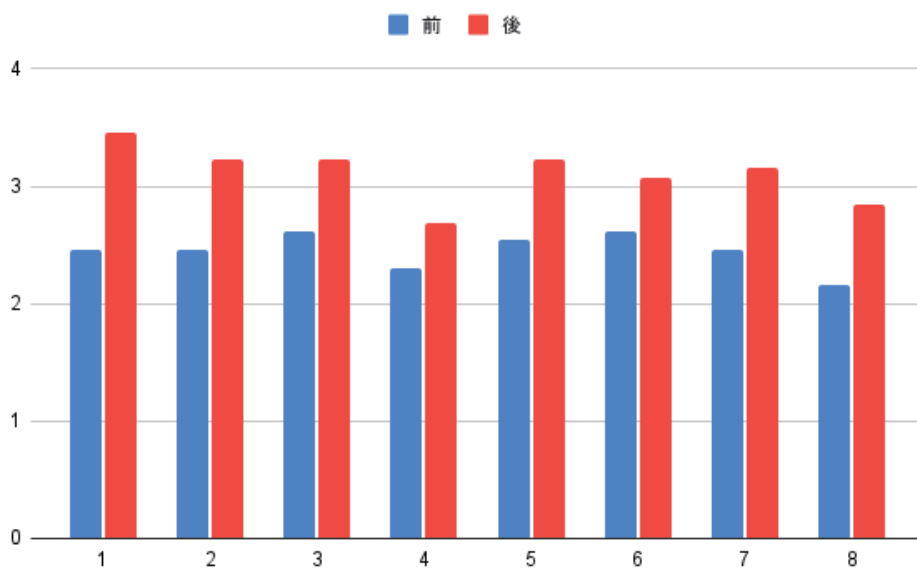


Fig. 15 DP 項目による PBL 前後のアンケートの平均点

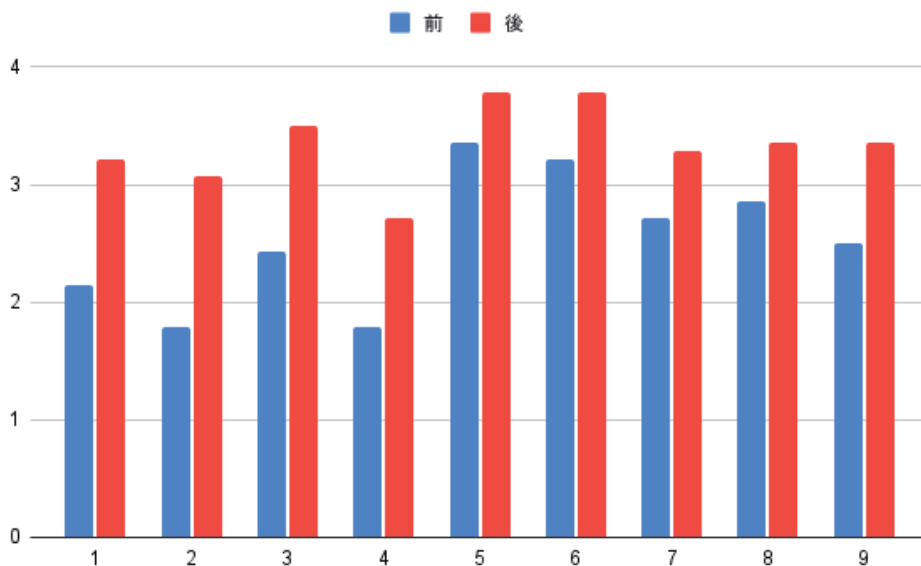


Fig. 16 細分化項目による PBL 前後のアンケートの平均点

次に、PBL 前後における自己評価結果の有意差について検証した。DP 項目を用いた自己評価に対する t 検定の結果を表 2 に示す。全ての項目において有意差が見られ、PBL 前後で成長実感を感じていると考えられる。強いて言えば、項目 3 および 4 については他の項目が信頼度 99% に対して 95% にとどまった。細分化項目によるユーザ評価の結果を表 3 に示す。全ての項目において有意差が見られ、特に PBL 前後で伸びが大きかった項目としてアイデア力、技術力、コミュニケーション能力が挙げられる。この 3 つの項目は 1 段階以上の成長実感が見られ、全体の平均の伸びは 0.8 点となった。強いて言えば項目 5 の倫理意識については、他の九項目に比べて信頼度が 95% にとどまった。

さらに、自己有用感の変化においてもユーザ評価を実施した(表 4)。結果として、自己有用感においても 1 点近い上昇が見られ、実施前後で有意差が得られ、地域課題解決型 PBL は自己有用感を高める一つの方法であることが確認できた。



表 2 DP 項目別の PBL 前後のアンケート結果

t 検定 (両側検定, \*:p<0.05 有意差あり, \*\*:p<0.01 有意差あり)

質問内容		実施前後の評価の平均			t 検定
		前	後	差分	
1	技術者に求められる幅広い教養および工学の基礎知識を身につけている。	2.461	3.461	1.000	** :p<0.01
2	工学の知識・技術を理解し、応用することができる。	2.461	3.230	0.769	** :p<0.01
3	修得した幅広い教養や工学分野の専門知識を活用し、社会の要求に対応するための自律的、創造的および汎用的な思考ができる。	2.615	3.230	0.615	* :p<0.05
4	自然科学の知識や工学分野の専門知識を活用し、課題解決のための適切な方策を講じることができる	2.307	2.692	0.384	* :p<0.05
5	ものづくりに関心を持ち、グローバルな視点で他者と協働し、社会に貢献奉仕することができる	2.538	3.230	0.692	** :p<0.01
6	社会の仕組みを理解し、社会人としての倫理観に基づいて技術者としての責任を遂行することができる。	2.615	3.076	0.461	** :p<0.01
7	言語力、コミュニケーション力およびプレゼンテーション力等の技能を身につけ、社会の多様な人々と協働することができる。	2.461	3.153	0.692	** :p<0.01
8	工学分野の総合的な視点と知識を身につけ、多様化する現代社会の諸問題や課題を分析するための知識・技能、情報発信力を有し、地域や国際社会の新しい多様な文化や生活の創造、産業の発展に貢献することができる。	2.153	2.846	0.692	** :p<0.01

表 3 細分化した項目別の PBL 前後のアンケート結果

t 検定 (両側検定, \*:p<0.05 有意差あり, \*\*:p<0.01 有意差あり)

質問内容		実施前後の評価の平均			t 検定
		前	後	差分	
1	自身のアイデア力	2.142	3.214	1.071	** :p<0.01
2	自身の技術力	1.785	3.071	1.285	** :p<0.01
3	自身のコミュニケーション能力	2.428	3.5	1.071	** :p<0.01
4	自身の情報発信能力	1.785	2.714	0.928	** :p<0.01
5	自身の倫理意識	3.357	3.785	0.428	* :p<0.05
6	自身の責任遂行能力	3.214	3.785	0.571	** :p<0.01
7	自然科学の知識や工学分野の専門知識	2.714	3.285	0.571	** :p<0.01
8	周りの人とどれくらい協働することができるか	2.857	3.357	0.5	** :p<0.01
9	社会貢献についての考え方	2.5	3.357	0.857	** :p<0.01

表 4 PBL 前後における自己有用感のアンケート結果

t 検定 (両側検定, \*\*:p<0.01 有意差あり)

質問内容		実施前後の評価の平均			t 検定
		前	後	差分	
1	「自分の作品で地域の人々に楽しんでもらえた」といった評価や「自分の作品が役に立った」といった感覚はどのくらいありますか	2.77	3.92	1.15	** :p<0.01
2	自身が開発した作品がプレイされたことで自己肯定感の向上はどのくらいありますか	2.62	3.54	0.92	** :p<0.01

## 5. 考察

DP項目を用いた学生の自己評価の結果においては、全ての項目において有意差が見られ、DP項目の評価もPBL前後で成長実感を感じられたと考える。ただし、項目3と4については他の項目に比べて信頼度が95%であった。これらの項目に着目すると、今回のPBLでは制作が大半を占めているため、項目3は創造的思考を含んでおり共通点があるが、自律的・汎用的な思考が影響した可能性がある。また、項目4には課題解決といったPBLに通じるキーワードが含まれているが、「自然科学の知識」、「工学分野の専門知識」、「適切な方策」といった用語が影響している可能性がある。従って、DP項目を用いた評価では、敢えて言えば、項目3と項目4において、自己評価に影響する要因があると考えられる。

細分化項目学生の自己評価の結果においては、アイデア力が伸びた理由として、課題解決のためのアイデアの構築の課程で成長実感を感じたと考えられる。技術力については制作が主となる地域課題解決であったためであること、コミュニケーション能力については現地調査や現地の人とのミーティング、開発メンバー間での打合せの課程で成長実感を感じたと考えられる。一方、倫理意識の面において信頼度95%の有意差にとどまった理由として、PBLの取り扱う内容に倫理に関する要素が少ないことが原因と考えられる。社会実装では必須の要素であるため、倫理の観点から考える作品を取り扱うという仕組みが今後必要であろう。

また、表2と表3のデータを比較すると、表3では項目2技術力においてp値が0.01以下になったが、表2の項目3および4ではp値が0.01を超えるといった結果となった。考えられる要因として、DP項目の項目3では「自律的」「汎用的な思考」という点において成長実感を感じていないこと、項目4においては「自然科学の知識」「工学分野の専門知識」といった点で成長実感をあまり感じなかったことが、細分化項目と比較してDP項目が低い結果になった原因であると考えられる。さらに、PBL前後での評価の差分を比較すると、DP項目は差分平均0.66、細分化項目は差分平均0.80となり、評価の伸びとしては細分化項目の方が良いという結果が得られた。

これらを総合的に言い換えるとDPのように「複合要素の力」による評価では自己評価に影響が出る可能性があり、細分化項目のように「単一要素の力」で評価した方が、自己評価の伸びが高いと考えられる。

## 6. まとめと今後の課題

本研究では、本学の特徴である地域貢献やものづくり実践教育における「学生の成長実感の可視化」や「学修者本位の教育」の効果を検証する一つの事例として、地域課題解決型の作品創作を行うPBLに着目した。特にDPを直接評価に用いると学生が正しく自己評価をできないのではないかとという仮説に基づき、本学のDPによる直接評価と、DPを細分化した力での評価を行った。その結果、地域課題解決型PBLはコミュニケーション能力の育成や自己有用感の醸成において効果的であり、アイデア力や技術力、コミュニケーション能力の伸びが高いといった結果となった。また、DPのように「複合要素の力」により評価した場合も学生の成長がみられるが、その評価の伸びは「単一要素の力」の評価に比べて低い可能性があった。

本研究では、作品創作による地域課題を解決するPBLであったが、本学にはこの他にも様々なPBLが存在する。今後も、地域課題解決型教育においてどのような力が身につくのかケーススタディに継続して取り組み、今後の教学マネジメントの一助としていきたい。

## 謝 辞

本研究にてPBLの課題をご提示いただきました異准教授及びに筑後川防災施設くるめウス様、アンケートに協力いただきましたPICTUREの学生の皆様にこの場を借りて御礼申し上げます。

## 文 献

- [1] 中央教育審議会, 2040年に向けた高等教育のグランドデザイン(答申)(中教審第211号), 平成30年11月26日.
- [2] 久留米工業大学IR推進センター報告書2019年度版, p. 147, 2020.
- [3] 進研アド, 共愛学園前橋国際大学の教学マネジメント①学生主体の学修成果可視化  
[online] <http://between.shinken-ad.co.jp/univ/2020/02/maebashikokusai1.html>, 2022年10月31日アクセス.
- [4] くるめウスおさんぽAR特設サイト, [online] <http://xs238699.xsrv.jp/HP/osanpoAR/>, 2022年10月31日アクセス.
- [5] USB-シリアル変換ケーブル KP-232R-5V, [online] <https://prod.kyohritsu.com/KP-232R-5V.html>, 2022年11月10日アクセス