

氏名	小高 有普 (こだか ありひろ)	
学位の種類	博士 (芸術)	
学位記番号	第52号	
学位授与日	平成30年3月23日	
学位授与の要件	学位規則第4条第1項	
学位論文題目	工業系高専における「創造性」喚起のためのデザイン教育導入の研究	
審査員	主査 清水 忠男	金沢美術工芸大学大学院専任教授
	副査 村中 稔	金沢美術工芸大学教授
	桑村佐和子	金沢美術工芸大学教授
	大谷 正幸	金沢美術工芸大学教授
	永井由佳里	北陸先端科学技術大学院大学副学長・教授

審査対象論文 A4判、127頁 (152,400字相当、含説明用図表)

論文要旨

小高有普の博士学位申請論文『工業系高専における「創造性」喚起のためのデザイン教育導入の研究』は、工業系高専における教育的取り組みと、美術系大学の授業内で実践されているプログラムや、いくつかの検証等により、デザイン教育を取り入れた工業系高専における「創造性」喚起教育の可能性を論じたものである。論文は、第1章「戦後日本の教育における「創造性」の位置付け」、第2章「工業系高専教育に求められる「創造性」喚起のための教育の現状」、第3章「工業系高専教育における「創造性」喚起のための教育の試みと課題」、第4章「「創造性」喚起とデザイン基礎教育」、第5章「デザイン教育を取り入れた工学教育の展望」、第6章「「創造性」喚起のための教育におけるファシリテーターの重要性」及び「結び」の章で構成されている。

第1章 戦後日本の教育における「創造性」の位置付け

工業系高専は今、「モデルコアカリキュラム (試案)」の策定 (2012年) や「KOSEN 発 “イノベーター・ジャパン” プロジェクト」の実践 (2012年～2016年) に示されるように、次世代教育に向けた課題に直面している。そこで鍵となるのが「創造性」であり、第1章では「創造性」に焦点を当てた調査研究を行った。その結果、日本の経済・社会事情の変遷、すなわちわが国が「キャッチアップ」の時代から「フロントランナー」の時代へと移り変わるにつれて、「創造性」の意味合いが大きく変化していることが明らかにされ、「フロントランナー」時代における「創造性」を喚起する教育がますます重要性を増していることが確認された。次いで、現在の高等教育の現場において、「創造性」がどのように捉えられ、どのようにその喚起が図られようとしているかについて、工業系高専、美術系大学および工業系大学のデザイン専攻の教員を対象としたアンケート調査を行った。その結果、教育現場においては重点の置き方や方法に違いがあるものの、近年の傾向として工業系高専の教育においても、時代に即した「創造性」の喚起が従来以上に渴望されていることを明らかにした。

第2章 工業系高専教育に求められる「創造性」喚起のための教育の現状

「創造性」が求められている状況の中、教育現場ではどのような対応がなされているかを確認するため、本章ではまず、シラバスや技術教育評価項目等により工業系高専における「創造性」教育の現状を探った。その結果、従来の概念での技術の向上を目標とする工業系高専の教育現場においては、「創造性」喚起のための取り組みも始められているが、まだ緒に就いたばかりであり、教育方法については確立されていないという現状が明らかとなった。高専教育を含む工学教育に見られる新たな試みや評価基準、

教育理念などが示唆しているのは、「人」との関わりを視野に入れることが「創造性」の要になるという点である。そこで着目したのがデザイン教育であった。なぜならデザインの基本は、人間中心の問題発見、問題解決のアイデア展開を図ることだからである。故に、更なる「創造性」喚起を必要とする工業系高専教育にデザイン教育の方法を導入することは、有効であろうと考えられた。

第3章 工業系高専教育における「創造性」喚起のための教育の試みと課題

工業系高専において必要とされ始めた「創造性」育成のためには、デザイン教育における「創造性」喚起の方法の導入が有効であると考えられるが、筆者もそのような状況の中で、5年前より金沢工業高等専門学校での自身の授業において、「創造性」喚起のための工夫を取り込んだ試みを実施してきた。ただし、その結果を「創造性」育成という視点から見ると、不十分であると痛感させられた。学生がより質の高い価値ある成果を得るためには、より効果的な「創造性」喚起のための教育方法を確立する必要性が浮かび上がってきた。こうした反省を踏まえ、改めて「創造性」喚起を目的とした課外プログラムを考え、試行、検証した。

試行プログラムでは、「共感、問題定義、アイデア創出、プロトタイプ、テスト」をプロセスに組み込んだ。「創造性」喚起の手法については、美術系大学のデザイン教育を参考にし、工業系高専の課外授業における「疑似体験型デザイン手法」「ユーザー参加型デザイン手法」を取り入れたそれぞれのデザインプログラムと、美術系大学デザイン専攻で実施されている「疑似体験型デザイン手法」「ユーザー参加型デザイン手法」を取り入れたそれぞれの授業について比較検証した。その結果、「疑似体験型デザイン手法」における発想法では、学生はニーズを予想の範疇で考え、その成果に対する評価の際にはユーザー不在であるため、いずれの学生も自分のデザインしたものが真に求められているものなのかどうかについて確信が持てなかった。一方の「ユーザー参加型デザイン手法」によるプログラムでは、観察、会話などのコミュニケーションからニーズを把握することができ、確実な問題解決に至った。そして、成果に対する評価がユーザーにより検証されることにより、学生は自らの得た成果に関する完成度を測ることが可能となり、達成感が得られていることが分かった。「ユーザー参加型デザイン手法」は人間中心の問題発見と問題解決について確信を持って明確に実行できる手段として優れている。これらのことから、「疑似体験型デザイン手法」より「ユーザー参加型デザイン手法」の方が「創造性」喚起の手法としてより有効であることが確認できた。

第4章 「創造性」喚起とデザイン基礎教育

金沢高専で実施している「創造性」育成を目的としたカリキュラムにおいて、学生の取り組み姿勢と成果には大きな違いが見られた。この差が生じる要因の傾向を見てみると、デザインの基礎とも言えるドローイングやデザイン思考を学んだ経験の有無の差が大きいと推察された。実施したカリキュラムにおいては、デザイン思考における共感、問題定義が、また、アイデア創出の各ステップでは観察力や可視化能力が大変重要となる。金沢美術工芸大学のデザイン教育においては、基礎課題を通して観察力や表現力を十分に習得したうえで応用課題に繋げている。そこで、工業系高専における「創造性」喚起教育プログラムでは、創造的思考に取り組むための導入教育として「デザイン基礎教育」すなわち描く・作る・言語化するなど、見える化ができることを目的としたスキル習得プロセス、及び見える化・観察・考察の重要性を知る気づきプロセスを設けることが必要であると考え、それらの有効性を検証した。これらの教育を経験した学生は、広い視野による着想を得た後、思考の深化を図り、それぞれが得意な手法で具現化した。思考の際には、簡単なプロトタイプやドローイングなどの視覚化によるコミュニケーションが積極的に行われていた。また、気づきプロセスを体験することにより、デザイン基礎教育で学んだことが自分の持つべきスキルであると気付いたことをアンケート結果からも確認された。これらのことから「創造性」喚起教育カリキュラム実施に際しては、「デザイン基礎教育」を導入部に取り入れたデザインプログラムを実施することで、学生は自ら学ぶ姿勢を持ち、充実した成果を得るものと期待された。

第5章 デザイン教育を取り入れた工学教育の展望

本研究でこれまで示唆されたことと言えば、工業系高専における「創造性」喚起には、「デザインの思考力」の育成とそのため「スキル」が必要であり、加えて価値ある成果をもたらすためには、自発性、独自性、チャレンジ性、柔軟性、受容性、適応性、行動力と言った「能動的態度」を兼ね備えていることが重要であるということである。そして、工業系高専における「創造性」について構成するならば、「創造的思考」と「創造的技能」の両側面の教育が重要であり、「創造的思考」の際には「創造的技能」の支援が望まれ、その逆もまた同様に望まれる相互作用の中で創造力が発揮されると考える。

第4章までを踏まえ、工業系高専教育における「創造性」喚起のためのデザインプログラムにおいては、「デザイン基礎教育」「参加型デザイン手法」の両プロセスの組み合わせが効果的であると示唆されたため、その有効性を検証した。その結果、このプログラムにおいて学生は、的確に問題を把握したうえで数種のアイデアを提案し、それを元としてユーザーと共に更なる展開を図り成果としていた。成果に拘り更なるアイデアを展開する姿勢は、このプログラムを実施する以前において見ることが少なかったが、この試行プログラムの実施においては、どのグループも積極的であった。このことから「創造性」喚起のために、「デザイン基礎教育」「参加型デザイン手法」の両プロセスを組み合わせたデザインプログラムが有効であると考えられた。

高専の学びの集大成として5年次の卒業研究が位置付けられている。多くのデザインの基礎教育を体験した後に卒業研究に臨んだ学生とそうでない学生を比較すると、前者の方が技術と社会の関係性を踏まえ、価値ある研究の展開をしていることが、教員達の評価において明らかとなった。学生に対するアンケートにおいてもデザイン基礎教育が技術教育における研究に有効であったと答えている。これらのことから工業系高専における「創造性」喚起のためにデザイン教育の考え方や方法を導入することの有効性が示唆された。また、工業系高専における「創造性」喚起のための教育を実施する際には、まずは「思考力とコミュニケーション能力の育成」「創造的取り組み姿勢の育成」を目的とした「デザイン基礎教育」のプロセスを設けることが必要であることも明らかとなった。以上から「デザイン基礎教育」履修後に「デザイン応用教育」に至る段階を踏んだ「創造性」喚起のための教育を行うことが妥当と考えられ、工業系高専における「創造性」喚起のための教育フレームの構築に資する知見が得られた。

第6章 「創造性」喚起のための教育におけるファシリテーターの重要性

2016年度には企業において商品開発ワークショップを指導する機会があった。ワークショップを実施した企業は、自社の設計力と技術力を持ってユーザーのための商品作りを思考することにより、社員がイノベーションマインドを持つことを目指していた。また、2016年度～2017年度に金沢美術工芸大学で実施された3つのワークショップに立ち会う機会を得た。これらに見られる「創造性」喚起のためのデザインの思考と方法の導入は、今後あらゆる場面で重要性を増すことが予想されるが、多様な人々によるグループ活動においては、場のデザインや気づきの促進、設定した目標へ向かわせるための導きなど、ファシリテーターの役割が重要であり、その手腕次第で成果が左右される可能性が高いと痛感させられた。「創造性」喚起のための場においては、受講対象者に合ったプログラム構成と進行が必要であり、その場の状況に臨機応変に対応することも要求される。そして、このような活動の際には同席のアドバイザーが受講者目線に立ち、ファシリテーターへ質問することで作業を促進することも必要となるであろう。

研究では学生の能力育成のプログラムについて検証してきたが、このような「創造性」喚起プログラムの実施にあたっては、教員のファシリテーターとしての役割の重要性が示唆された。

結び

最後に以下の旨を述べて本研究の結びとしている。

今日の社会の急速な変化や情報化社会においては、知識や技術力を変換し、社会で価値を創成する教

育が求められ、座学中心の知識偏重型の教育では対応できず、新たな教育が必要となってきた。時代が求める「創造性」に対する「創造性」喚起教育の充実が喫緊の課題とされる状況にある。知識を前提としながらも将来にわたって必要なスキルとして「実践知」「活用知」の獲得という側面が重視され、そこには汎用的能力の育成が重視され始めた。時代の変化とともに求められる人材は確実に変化していると言える。大量生産大量消費のものづくりから、人間中心のもの・ことの本質を見据えた「創造性」豊かなものづくりの時代を迎えたと考えるならば、今回のさまざまな試みを通して有効性が示唆された、多様な人々が協働する「ユーザー参加型デザイン手法」を取り入れた教育プログラム及びデザイン教育フレームワークの適用は新たな時代を作っていく教育手法として期待できると考える。創造的な活動をする上で、思考技法を学んだとしても、それは表層的な理解であり、それだけでは充実した価値創出に辿り着く確率は低いと考える。デザイン分野の教育とは創造的思考技法の習得もさることながら、主体的かつ柔軟に思考できる汎用的能力の育成こそがデザイン教育の要であると捉えている。デザイン教育とは、自分で答えを見つけるようにするためのものであり、あらゆる場面に対応できるための力を身につけるものとして今まさに注目すべき教育なのではないか。

本研究では、高等教育、特に工業系高専に焦点を当ててきたが、創造的人材育成には多くの創造的経験を要する。よって、「ものづくり」国としての更なる役割と繁栄とそのため次世代を担う人材という観点から「創造性」喚起のためのデザイン教育は、高等教育のみならず、中等教育の段階から取り入れることも検討されるべきではないかと考えられた。今後は、教育過程の段階をより広い視野を持ち、研究の展開を図って行こうと考えている。

論文審査結果

審査会は、申請者の提出論文が条件を満たしているかどうかを確認した後、公開の口頭試験に入り、まず、申請者が画像投影を用いながら論文の要旨を述べた。続いて、主査の清水審査員の進行により各審査員の質問に申請者が答えるという形式による質疑応答が行われ、最後に各審査員が講評を述べた。

○ 口述試験概要

清水審査員

清水: この研究は、小高さん自身が工業系高専に勤務し教鞭をとり始めたとき、教育界はもちろん、社会の様々な面で創造性涵養の重要性が指摘されているにもかかわらず、工業系工専の教育現場を見てみると、そのやり方で本当に工業教育の創造性喚起がはかれるのか疑問に思われた、というのが動機となっていますね。小高さんは、大学で創造性の涵養を必須とするデザインを学んだ後、企業でデザイン実務にたずさわった経験を基に、工業系工専の教育にデザイン教育の方法を導入する可能性を考え、いろいろ実験を重ね、検証してきたわけですが、それらの成果は、技術教育を一途に行って来た周囲の教員方に伝わっているのでしょうか。また、もし技術系の教員方がそれぞれ創造性喚起のための教育をされているのだとしたら、小高さんにはどの程度知らされているのでしょうか。学内でこうした事がらに関する情報のやりとりがどこまでなされているのかをお聞かせ下さい。

小高: まずデザインについて何が有効かデザインの何が使えるのかおそらく分かっていない状態だと思います。そしてデザインの有効性が分かっているのは2、3名だと思います。私自身は小さなグループで活動の検証を行っており、3、4名の教員のグループでも夏休みを使って活動をしていました。ですので、成果を知っている教員方は少人数です。技術系の教員方の創造性喚起の教育に

については、小学生のプログラミング講座など、教育の方法をデザインの見地から手伝えることやアドバイスすることなどを通じて情報共有をしています。

清水：創造性喚起をテーマとするさまざまな試行において、学生たちの気づきの中にグループ活動の有効性が上げられていたということでしたが、とすれば教員達のグループ活動も有効だろうなと思って聞いていました。もう一つの質問は、この研究の独自性についてです。いま日本ではさまざまな分野で創造性の重要性が叫ばれているので、その喚起方法に関する研究も多いと思われます。小高さんの研究も、そのような研究を参考にされて来られたと思いますが、そうした中で、本研究のユニークさを上げるとすれば、どのようなことでしょうか。

小高：今、グループ活動、PBL、反転型授業など教育方法に対しいろいろされていますが、私はそれらのような方法というより、学生のきっかけを作る仕掛けや仕組みを作ることができないかという観点で考えていました。あるレベル以上の学生を作ることのための教育方法ではなく、工学における創造性教育に対し、デザインが活かせることを知ってもらい更に興味をもってもらうことでより充実した教育が可能だと考えている点が特徴として挙げられます。

清水：他の研究者、教育者による研究の発表を、どのような場で調べたのでしょうか。

小高：デザイン学会であるとか工学教育の学会論文を主としています。工学教育ではデザインも最近よく取り入れられており、問題発見、問題解決にデザイン思考も取り入れられてもいます。他では創造学会、教育系の学会論文などがあります。

清水：そういうところでは小高さんの研究に直接関わるような研究はありましたか。

小高：研究するにあたり、モチベーションというところがキーワードの1つとなりましたが、デザインをするにはモチベーションがないとできません。デザイン学会の論文においてマインドセットという言葉で学習態度について言及されている例もありました。芸術系で言うと音楽の分野もモチベーションによる取り組み姿勢がないと楽器の良い音色を弾けず、体育系にあっても創造的で意欲的な態度がないと行動には繋がらないという発表があり、これらの論考も参考にしました。

桑村審査員

桑村：高専に通う学生達というのは高校生と短大生の年齢に当たるとは思いますが、小中高では現在、主体的で深い学びを実現させたいということで取り組まれています。アクティブラーニングと言ったりして、とても多くの提案がなされています。例えばKJ法など取り入れ方についてはすでに20年以上前から提案され、実践されています。それだけではなく1つの授業でこのような手法を取ったらどうかという発表がすでに多くなされています。そのような教育界、あるいは現在の教育現場での状況を小高さん自身はどのように捉えていますか。また、その状況にしてこの研究はどのような知見を与え得るものであるかということを知りたいと思います。

小高：まず、グループ課題やアクティブラーニングなどしきりに言われていますが、もともと美術教育の中ではその教育方法がなされており、実際の工学の教育現場に私が入った時には、デザインの教育方法、考え方が適用できると思っていました。しかし、1つのアクティブラーニングだけで質の高い成果を得るのは難しく、実践経験値が必要と考えました。現状の創造のための手法を使った多くの授業例においては、学生が備えておくべき能力を軽視し、実践されていると考えます。また、アクティブラーニングによる創造的活動は、学生の自主性についてこないと教育を提供したところで教育効果が低いと捉えました。美術の学生は受験する段階からゆくゆくはアーティストになるとかデザイナーになることを目標とし試験に挑みます。従って、美術の学生は、根本的に何かを自身で問題解決しようとする能動的に取り組む姿勢が訓練されていると考えます。一方、工学の学生には何か夢を持って来ている学生は当然ですが、そうでない学生もいることを感じます。国立工業のデザイン科の学生に関しても能動的に取り組む姿勢を感じ、工業系の学生と比較するとアクティブラーニングにおける取り組み姿勢の違いが見えます。工業系の学生にも創造性教育において能動的姿勢をもたらすには、事前学習に能動的姿勢のための教育の取り入れが必要と考えます。そ

のため、デザイン基礎教育に関わる事の重要性と有効性を得た研究でありました。

桑村：工学系学生の創造性に関する取り組み姿勢を能動的にするために、デザイン基礎教育というところに行きついたということですね。デザイン基礎教育と大卒で書かれていますが、今回実践してみたものはどのような位置づけのものですか。

小高：工学の教育の中、あるいは社会で活用できるであろう能力の育成のためのものとしています。授業においては、問題発見、問題解決をし、新たな価値を見いだすデザイン応用教育に至る前の導入教育とし、基礎的能力の育成を図る段階と位置づけています。

桑村：デザインの基礎教育の中の一部を実践されていると思いますが、今後、もしこの方向で研究を発展されるとしたら、何かアイデアを持っていますか。

小高：具体的なアイデアは今のところ考えていませんが、高専の学生がより興味を抱けるような教育方法を考えたいと思っています。また、基礎教育の取り入れは高等教育のみならず、前段階の前期中等教育の段階から取り入れることも検討すべきと捉えており、年代に見合った創造性教育のあり方を考えていきたいと思っています。

永井審査員

永井：日本の工業系高専は今、世界ですごく注目されていますね。日本のしくみを海外で取り入れたいと良く聞きますが、その理由について教えてください。

小高：大学とは違い、実践的な技術者としてエンジニアリングマネジメントに見られる工程管理や品質管理など、ものづくりに対する高度な教育が東南アジア等の国の状況にちょうど適した教育として求められているのだと思います。

永井：なるほど。それだけ特長のある、つまり強みのある教育を実践してきているからこそ、各国が注目していると思います。また、東南アジアがクリエイティブ・インダストリーなど、デザインに直結する産業分野を重点化しようとする動きがあって、そこに対するリーダーシップ的な人材や、ビジネス化のできる人たちに対する期待感があるのではないかと思います。同時に、やはり日本がこれまで築いてきた教育制度に対する信頼感みたいなものがあると思われま。その例として、実際に高専での教育に携わっている小高さんが、創造性教育に対してもう一度丁寧に検証してみようとしており、従来の教育と現場の実践を振り返ってみようとする、教育に対する真摯な姿勢があると感じられますが、それを踏まえた上で「デザイン基礎教育」というものが創造性喚起に有効であると結論づけるご研究だと理解してよろしいでしょうか。

小高：はい。

永井：おそらく事例としては数が限られるのですが、確信を持って有効と結論づけて良いと思われる根拠を教えてくださいませんか。

小高：具現化する為の何か生み出す為の初期教育にデザイン基礎教育が有効ではないかと思っております。それをクリアしないと応用的具現化のステップはないと考えています。しかしながら、高専教育には創造性教育の基礎が抜けていました。そこでまずはそのステップであるデザイン基礎を実施したところ、多くの場面において学生への効果を得る事ができ、デザイン基礎教育のもたらす有効性が得られたからです。

永井：その問題意識は、ほぼ世界共通でエンジニアリング系の論文の中でクリエイティビティーという単語の使用数を検索し、アブストから探ると、ほぼ5年で10倍近くになっており、小高さんが論文の最初で指摘されていたとおり、世の中が工業化時代から人間の質の時代に入ってきたという時代背景のなかで、重要な研究に取り組みされたと思います。最初にフロントランナーとか産業界の構造といった社会的な内容をお話になりましたが、ご研究の中身は、一人ひとりの人間の生き方、社会に対して自分がどうやって自分の人生を拓いていくのかということとも深く関係があり、その意味で創造性を育成されたいのかなと思いました。創造性研究ではミニCとかリトルCとか、誰にでも備わる創造性と、それが産業的なビッグCにつながっていく見方が注目されています。4

つのCモデルというものがありますが、その説に、「教育の中で、今活躍している人が生徒の産物評価をしてしまうと、モチベーションが逆に阻害される」という話があります。要するに、上手にできる人ができない人のアイデアをネガティブに評価をすると、そこでやる気が阻害されるという話があるわけです。そのため、ご研究では自己評価のほうを重視されたのだと解釈しています。研究の中で、創造のきっかけを作って、実践前と実践後のアンケートを、生徒の自己評価によって集めておられますが、その評価表を見て気づかれたことを教えて下さい。

小高：デザインを通じてこういう事が出来たという喜びの回答が散見でき、それらの回答から、創造性教育には学生にとって達成感を得ることが重要な要素ではないかと考えました。

永井：勝手に解釈すると、出来たという事が自分を肯定する気持ち、達成感、自分には実はこんな力を持っていたのだという気づきや、自分が自分の潜在的な力を意識するようところが、デザイン教育では出やすいという可能性がありそうでしょうか。

小高：可能性はあると思います。

永井：私も、そこらへんが面白いなと思いアンケート結果を見ていました。

小高：私は選択方式によるアンケートはもとより、自由記述のアンケートを重用視しました。それは学生が具体的にどのようなことを考えているかを探りたかったためであり、数値的には見えない重要なヒントがあると考えたからです。

永井：ひとつだけ確認させて頂きたいのは、いろいろなことを実践されるうえで、こういう事をしたら生徒はこうできるだろうなどと予測をされていると思いますが、研究の中で当初の予測を超えるようなこととか、予想から外れるような新たな気づきの部分があったら教えてください。むしろ、そこを研究の成果としてこちらも知りたいのですが、その辺はどのような点があったのでしょうか。

小高：最初に気づきがあったのは疑似体験型のデザイン教育はなかなか難しいと感じました。何か狭い設定枠の中で自由に創造しなさいと言うと学生は能動的に取り組めますが、広い設定枠で創造しなさいと言うと途端に思考が止まり、時間がかかるということが起こりましたので、その体験から設定枠の重要性に気づきました。

永井：ということは創造性育成をデザイン教育で行う時には、制約を上手にかけてあげることが有効性を高める可能性があるということですね。それは最初予想されていたこととは逆で、研究を通してこのへんのことが明確になってきたということですね。

大谷審査員

大谷：小高さんはまず4年前に「創造性」という言葉に疑問を持ち、日本の経済・社会の変化を振り返って、科学技術政策の資料や更には教育現場の先生方にアンケートを取り、「創造性」という言葉の捉え方が、効率の改善など、数値目標として示しやすいものから「新たな価値の発見」へとシフトしていることを示し、それが教育政策に反映されていることをまず明らかにしています。そして、創造学会の会員さんも「新たな価値」という言葉を使っているということを示されていますが、理系の立場で非常に難しいと思うのは、20世紀だと、ある技術水準があってその延長線上に目標を設定できました。ところが「新しい価値」というのは、まだどこにもないものを見つけろという要求であって、実は、教える側も知らないことをアウトプットとして要求している状況になろうかと思っています。理数系とか工業系の学生さんならば、性能の改善ということを言われれば延長線上の何かを考えることができますが、「新しい価値」という感覚的で抽象的な言葉を言われた時に大変戸惑うでしょう。しかし、それを目標に掲げている以上、新しい価値の見つけ方が創造性教育の課題であり、またデザイン教育にそのヒントがあるということで、小高さんはこの研究に取り組まれたわけですね。そこで最初にお尋ねしたいことは、「新たな価値」という言い回しを学生さんたちに様々な課題の中で、どのように伝えているのでしょうか。

小高：イノベーションというところは期待していません。ある工学の枠内での問題に対し穴埋めする問題解決に留まらず、更に人のための新たな付加価値を生むことを求めています。

大谷：まずは問題を発見するという気づきの部分に注目してきたということですか。

小高：はい、そうです。従って見えない小さな事柄にも着目し、重要なことと捉えたならばその具体策を考えることから始めています。発明的なところではなく、アイデアを生み出すきっかけ作りを意識しています。

大谷：疑似体験型デザインや参加型デザインという確立されたデザインの手法を取り入れています。その後、研究を進めて行くと、基礎的な能力の重要性に関してコミュニケーションドローイングという基礎教育を実践し、更には学習者の能動的な態度が重要だということでマインドセットの教育へと進んで行きましたね。確立したデザイン手法の導入から始まって、基礎や人格形成へと問題意識が移って行くところが非常に興味深く思いました。小高さんがマインドセットの教育と呼んでいる課題は観察と見える化をまず促す、ヴィゴツキーという方の発達理論を思い出させるものでした。つまり、認知プロセスにおけるインプットが観察と作る行為に対応しており、アウトプットがプロトタイプやプレゼンテーションに対応しているように思ったわけです。そう考えるとデザイン教育も発達理論とか教育哲学に照らして解釈されるように思い、非常に興味深かったのですが、主体的な動機付けに関して、小高さんは能動的な態度と言っておりますが、それはいつの時代でも教育の課題だと思います。小高さんがマインドセット教育と名付けた課題で実践されたところのどのような点が主体性なり能動的な態度を育むと考えましたか。

小高：創造的な作業に苦手意識を持っている学生がおり、まずはデザインを体験し新たな気づきをすることで能動的な態度へと導き、次の創造性教育のステップの移行を考えています。

大谷：学生の「出来た」という感想があつて、それが自己肯定感となり、前に進んで行くという解釈でよろしいですね。

小高：はい。アイデアを生み出す手だてを知らないゼロの状態の学生をまずは少しでも伸ばして行くためには気づきの手だてによる達成感が重要ではないかと思えます。

大谷：小高さんの研究からの結論として言えるのは、デザイン教育を他の分野に導入するメリットは、これまでの言葉中心の表現に加えて、プロトタイプやダイアグラムのようなイメージとしてアウトプットが出てくること、それが表現力としてアクティブラーニングに強く発揮され、他者を交えた思考に及ぶということです。実際、小高さんのデザイン教育を受けた学生たちはプロトタイプの提示やドローイングのような視覚化を通して、コミュニケーションが積極的に行われていたと書かれており、表現力が生まれ、コミュニケーションが進んで、理解や思考を促すという成果・知見が得られたと思われまふ。しかしながら、創造性ということ考えたとき、私の人生経験から言えるのは、解決すべき問題に巡り会えるか、解決する問題に巡り会ったとしてもそれに応えるだけの知識や能力を備えているか、非常に確率的な問題だと思うのです。小高さんは、学習者個人の能動的な態度の問題に最後行き着いたわけですが、創造性について個人の資質をどのように考えていますか。

小高：まず、学生の資質を伸ばすきっかけは授業内で行うことにはなりますが、学生の状況を見極め対応することが必要と考えます。個人のもともと備えている資質に頼るだけでなく、それを補うという観点から、デザインの持つアイデア創出の方法を学生の状況を見極め取り入れることで資質を伸ばす、あるいは補足することが可能と考えます。

大谷：そのことに関連して中野さんのワークショップの話にも触れていましたね。ワークショップの時間的制約がある中での沈黙の時間、つまりノートを取ったり日記を書いたりする内省の時間についてどう思いますか。

小高：非常に大事なことだと考えています。アイデアを生み出すには時に内省の時間が必要でありまふが、高専で1つの創造的な活動を行う時間は一週間の中で2時間が現状です。他の授業も一日のスケジュールの中でぎっしり詰まっております、放課後を活用することも難しいのが事実です。したがって、ゆとりのある創造的活動という観点からすると現状の運営方法では充実した創造的活動は難易度が高い取り組みであり、じっくりと考える時間の確保が今後の課題であります。

村中審査員

村中：小高さんは平成24年に金沢高専に着任し、26年からこの博士課程で研究されています。この間、最初にデザイン概論やコミュニケーションドローイング、疑似体験プログラムなどの内容を自分で考え授業を進めてきました。いろいろ疑問を持ちながらこの博士課程で研究を進め、その内容を反映しながら4年間進めてきたという経緯があります。疑似体験プログラムというのは、ある意味難しい内容だったと思います。疑似体験に基づき高齢者のカップをデザインする場合、学生は高齢者の行為などを想像する難しさを感じ、高齢者からのフィードバックがないことから達成感が得られなかったのだと思います。そういった結果からユーザー参加型のプログラムに踏み切ったという経緯があります。この疑似体験プログラムはそういう意味では非常に難しいという面がありますが、導入部分の経験としては学生にとっては良いと私は思っています。本学においては低学年で疑似体験学習を経験した学生が高学年になってからセンシティブユーザーの方に対応するという授業を実施しており有効性があります。疑似体験型がだめでユーザー参加型が良いというのではなく、両方それぞれに良い部分があるということを理解のうえで、活用して頂きたいと思います。マインドセットについては私も非常に興味深いです。この「心構え」は非常に大切です。つまりソフトスキルやハードスキル、気持ちがなければ新しいものを創作し、まとめていくのはなかなか難しいと思います。平成27年の2年生を対象としたアニメーションの授業でそれを発見し、そこから必要な課題を設定してきました。その4課題である「観察」と「作ってみる」、「描く」、「自ら工夫して創作に挑む」はどこからヒントを得て考えられた内容ですか。

小高：工学教育にも非常に重要だと感じ、自ら考えました。

村中：完全にオリジナルな企画ですね。

小高：はい、そうです。

村中：非常によくできていると思います。4つの課題をデザイン概論という授業の前半に組み込んでいます。前半に組み込まれていて後半にデザイン思考で開花させるという仕組みが立体的に積み上げられていてよく考えられていると思います。アニメーションはコンセプトやストーリー、起承転結などを意識しなければなりません。時間軸で物事を考えるという意味においても非常に重要な要素があるわけです。このアニメーションの授業にあまり興味を持たなかった学生がこういう課題を経験することで重要な要素を学ぶことができると思います。現在、デザイン概論の授業を受けた後に創造設計Ⅱというアニメーションの授業を受けられる状態にありますか。

小高：アニメーションは2年生のカリキュラムであり、カリキュラムの構成上、5年生が受けることはできない状況にあります。

村中：アニメーションは非常によい授業だと思います。モチベーションを保つために導入することはできないものですか。授業の組み替えなどで対応できないものかなと思います。そのあたりの可能性はありますか。

小高：他授業との組み替えは現状難しいです。しかしモチベーションを上げるための工夫をすることが必要であり、今後のテーマとしたいと思います。

村中：素晴らしい授業であるにも関わらず、学生に授業の目的や効果が理解されていないのは非常にもったいないと思います。

小高：教員の期待しているところに対し、十分な学生の取り組みと成果に至らないのが現状です。創造設計Ⅱは私の担当ではありませんが、高専の学生が苦手とするアニメーション制作のような創造的教育を行うには、導入課題を設けるなどカリキュラム内での工夫をすべきだと考えます。

村中：学生がきちんと学べるような仕組みを検討して頂けたらと思います。第6章で述べているファシリテーションについてお聞きします。今日の発表ではあまり論じられませんでした。論文の中ではしっかり述べてありました。非常に新しい切り口だといえます。授業の仕組みだけではなく、教員の資質や取り組み方に言及しています。参加型学習においては結果よりもプロセスを重視する

傾向にあります。学生の理解や学びの質に関して言えばファシリテーターとしての役割は非常に重要だと思います。ワークショップなどをいろいろと視察されてインタビューも行ってきましたが、印象に残った取り組みや考え方を述べてください。

小高：同じことを繰り返しやりながら粒度を細かくしていくと言っていたことが印象深いです。ざるの目を徐々に細かくし篩（ふるい）にかけるように、着想となるヒントを見つけ出す取り組み方が印象として残っています。

村中：そうすると今後高専における小高さん自身が担うファシリテーターとしての役割について、このあたりを改善して行こうとか、伸ばして行こうという思いがあれば教えていただきたい。

小高：一緒に考える姿勢が美大のファシリテーターによる3つのワークショップを見た時に強く感じました。ただ回答を待つのではなく、学生の輪の中に参加しアイデアの進展を促すという点も重要だと感じました。

村中：本学の2年生のサービスデザインの授業を視察された時に見たグラフィックレコードについても述べています。どのような効果を期待できると感じましたか。

小高：学生全員のベクトルを合わせることで、そしてそこからさらにアイデアを膨らませます。グラフィックレコードを通じてコミュニケーションが取れる。時には先輩も参加してさらに何か新たなものを作ってしまうかもしれない。紙に書き留めながら更に見返し自分たちの考えが発展する。など、新たなアイデアの創出を生む過程においてグラフィックレコードは様々な副次効果をもたらす方法だと思います。ファシリテーターとしてとても参考となる例であり、是非活用して行きたいと考えます。

清水審査員

清水：論文の第2章に図2-1というのがあります。金沢高専におけるカリキュラムの基本構成というもので前の校長先生が提唱されたものをベースにしたものだそうですが、非常に分かりやすい図です。図を見ると1年生、2年生、3年生、4年生全ての学年の授業が「創造設計」、「創造実験」という言葉でくくられており、「創造」という言葉が赤い文字で強調されています。5年生には卒業研究があり、それらの積み重ねの結果、創造力、技術力、コミュニケーション能力、自己表現力が得られるというような図になっている。この表ではさらに5年間のプロセスに加え両サイドに人間教育、専門教育という言葉があります。小高さんが別の章で創造性喚起にとって重要だと指摘されているマインドセットは、この人間教育というところに大きく絡むと考えられます。そうしたことが通常の技術教育では果たせていないという危惧を抱いたからこそ、小高さんは通常の授業とは別のプログラムを試みたわけでしょう。しかし、工業系高専の教育の中で創造性喚起をはかるとなれば、一人の教員の努力だけでは限界があります。どうしたら良いと思いますか。

小高：工学でやる以上、工学の専門の先生と共に、実技と連携したくさび形教育を実施することや、全カリキュラムの構成を考えることが必要だと思います。

桑村審査員

桑村：カリキュラムを考えている所がこの研究のポイントだと思っています。そこに目をつけているのが面白いと思いますが、実際に高専の中で段階を経て、デザイン教育を入れていくのはどのようにするのでしょうか。教育学としては、カリキュラムとして、段階を踏んで身につけさせるということは一般的に考えるものですが、高専の場合にはどのように考えていますか。

小高：授業内においての問題発見、問題解決の実践と位置づけていますが、デザイン基礎教育、デザイン応用教育の2つを大きな段階としてデザイン基礎教育では基礎課題を通じ創造的思考、創造的技能、創造的態度の育成をします。デザイン応用教育ではそれらを発揮した実践教育を試みます。授業以外のデザイン応用教育としては、課外活動の中に問題発見、問題解決要素を取り入れ、キーワードとする育成能力の涵養を目指します。

桑村：教育は学生の自身の可塑性を信じないと成り立たないので、「こういう刺激を与えてみたら

変わるのではないか」というのを信じて、いろいろなきっかけを先生の方で準備して、何に食いついてくれるかわからないが、出来るだけの機会を与えて行くと思いますが、一方、ひとりで考える時間、ひとり悩む時間も必要だと思います。高専として、課外活動を増やす事の是非みたいなことも考えられると思います。今回の取り組みを高専全体に波及するためにどういうことが必要だと思いますか。

小高：高専の就職へ導くためという観点からも実技と連携し直接的な効果ではないにしてもモチベーション、質を高める工夫をデザイン教育が担い、その教育が有効であることを先生方に認知されることが必要と考えます。

永井審査員

永井：先ほどの質問は創造性教育を実践するものとしての観点が多かったのですが、学位を申請されるということでご自身のお考えを聞きたいと思います。研究の方法としては、内部視点での研究知見を外部に対して報告なされるという形式ですが、非常に恵まれた条件の中で行っておられます。調査対象者に対して捉え得たことを、アンケート等のデータに基づき報告されているということで、この分野での先駆けになるような研究アプローチ、アクションリサーチというものに相当しますが、その成果が、申請される学位に対する学術的貢献、つまり、その学問分野に対して研究されたことがどういう貢献を果たすのか、どんな価値があるのか、また、どのような新しい知見をもたらすのかについてのお考えを聞かせてください。

小高：高専の場合は教育学というよりデザインが工学に関わることに価値があると考えています。工学において教育するにあたり、デザイン分野が工学に貢献するということや、デザイナーという視点で工学教育をデザインするというのもひとつの価値として捉えており、デザインが活躍できる分野としても可能性を示すことができたと考えています。

村中審査員

村中：ダイアグラム導入の経緯について伺います。ダイアグラムは2年生のデザインメソッドⅡという授業の中において、3学科共通で実施しています。小高さんが取り入れることを提唱されたのでしょうか。

小高：私は授業を実施していませんが、新たなカリキュラムの立ち上げにおいて2年生の時期に視覚表現を学ぶことは重要だと思い、ダイアグラムを取り入れた視覚化を試みる授業の提案をしました。

村中：事象を可視化することや自分の思いを伝える時には、情報をわかりやすく整理しなければなりません。これは非常に有効なツールの一つだと思います。今年の5年生の卒業研究において、学生自身の研究を視覚化させたことは成功事例といえます。問題点の再発見や言語化、視覚化により、これまでのプロセスを振り返るというのはとても大事なことだと思います。小高さんのこの取り組みを高く評価していますが、これをやってみようという思いと自身の評価をお聞かせください。

小高：視覚化して考えるということを非常に重要視しています。ドローイングもそうですが、簡素化して相手に伝える行為は、工学の教育においても重要な過程であると捉え、授業の中で実施しました。学生は研究内容を客観視することができ、研究過程の不足箇所の見極めや、理論構築の場面などにおける新たな気づきが生まれており、より充実した研究に至る過程として視覚化表現の過程は評価できると思います。

村中：その時の現場での学生とのやりとりやアドバイスはどのような内容だったのでしょうか。

小高：パソコン上で作成していますが、私が見て伝わらない部分があれば質問を通じ分かりづらいつころの指摘や、もう少しこのようにしたら明確化するというアドバイスを行いました。文章化の後に視覚化へ進みますが、視覚化することで文章では気づけなかったことを見だし、繰り返した

がら内容の質をあげることとなりました。

村中：ものを作り、それを言葉に置き換えて、もう一回それに基づいて作り直すという、その繰り返しが大事だと思います。本学でも実践していますが、それによって、見えなかったものがまた見えてきます。新たな発見があるということであえて5年生の卒業研究にインフォグラフィックスというカテゴリーの一つであるダイアグラムを導入したことは素晴らしい試みだと思います。このような繋がりのある仕組みが確立されれば、非常にオリジナリティーあるカリキュラム構築に発展すると思います。その辺りをぜひ重要視していただきたいと思います。

小高：高専の先生方へ理解していただければ授業内、卒業研究に基準のフォーマットとして入れることが可能だと思います。より卒業研究を充実するためにも今回の研究結果を活かし、今後の教育への組み込みについて検討していくことが必要だと思います。

村中：今後の取り組みについては高専の先生方と検討されることを期待しています。私が会社でデザイン開発をしていた当時、お互いの立場を尊重し合えるエンジニアと一緒に仕事をした時は本当にいい製品ができたという経験があります。お互いに相手の立場や言葉を理解しようという思いやりが大切だと思います。学生は教員の様子を見ており、そこから受ける影響も大きいと思います。デザイン的な立場からの指導においても、エンジニアである同僚の教員の言葉をうまく取り入れながら、新しい言葉を生み出し、学生に伝えるということも大切だと思います。

○ 審査の講評

清水審査員

小高さんの勤務先、工業系高専のカリキュラムでは、創造設計、創造実験という言葉が繰り返されています。そんな中、卒業研究においては、小高さんの提案されたプログラムに参加した学生たちの成果が抜きん出ており、他の教員からも非常に良い評価を得たということですが、これは小高さんの研究、「工業系高専における創造性喚起のためのデザイン教育導入の研究」の意義を象徴していると言えるでしょう。ただし、一人の教員の努力だけに収めてはいけないと思います。組織全体、他の教員も巻き込んだ総合的な形での検討、進行の重要性について、最後の章に言及されることを提案します。

研究の全体としては、着眼点や背景の調査、仮説の設定、多様な試行による検証等充実しており、高く評価できます。他の審査委員の皆様の講評の後に、まとめてお話をさせていただきます。

桑村審査員

この研究は、カリキュラムという視点を持っているというところが特徴だと思っており、一つの授業の手法とか方法の開発という意味ではなく、全体を通して高専の学生たちが卒業のところで花開くというか、そこまで仕掛けていくということをよく考えられているところが面白いと思います。ユーザー参加型の方が良い結果を得られるということでしたが、毎年実施すると現場が疲れるので、そういうことは基本的には、無理なことではないかと思っています。しかし仮にできたとしても、小高さんの経験から、全ての学生に同じような効果が得られなかったということをお聞きしました。それを研究のスタートとして、それではどうして差が生まれるのだろうか調べていく中で基礎教育が必要であるということが分かり、具体的にこんなことをやらせたらという、試行的な授業が始まったと理解しています。教育というのは基本的には実験ということが許されません。したがって、試行錯誤で得られた経験が非常に大切なものなのです。博士号を申請するということは、このまま研究を続けていけることを期待し、そのつもりで申請されていると思います。本研究でも、授業をなさる中でいろいろな気づきがあったと思います。そういう種をずっと大事に試行錯誤して、「もしかして」というようなことや、「あれ、結果が同じではない」というその驚きみたいなものを忘れないでいていただきたいと思います。私は美術科の先生になる人たちを育てているので、中高の美術

科にどのような意味があるのかということをもっと多くの人に知っていただきたい気持ちがあります。そういう意味で「見える化」以前の「実技」、つまり自分で手を動かして人に何かを伝えられる、という、その新しいツールを学生や中高の生徒につけてあげることの意味をこの論文、研究が言ってくれているのだとしたら、美術科教育にとっても非常に大きな意味を持つと思います。そういう意味でも評価したいと思います。

永井審査員

「創造性」という極めて美術の本質的な問題意識を研究され、実際に実践されている高専での教育の中に「デザイン教育」という観点で新たな教育プログラムへの提案を行われた点、その際に育成すべき能力に対する非常に緻密な構想を組み立てられ、創意工夫のある教育実践が行われたことと、それに対する一人ひとりの生徒の反応といえますか、評価をデータとした貴重な証言をこの分野に提供してくださる、貴重で稀有な研究であると認められます。

大谷審査員

小高さんの研究は、「創造性」の喚起に資するべく、デザイン教育の手法を工業系高専の教育に導入するという、その時点で革新的な取り組みだと思います。そして、その効果と課題を報告するものです。また、日本の社会・経済情勢を振り返って、「創造性」の意味合いを再考し、国内外の科学技術政策、教育指針等に掲げられる創造性重視の方向性を確認した上で、創造性喚起の教育の具体化に取り組みられました。「創造性」の位置付けについての調査と、デザイン手法を高専の教育に試みた結果については、既に日本デザイン学会の査読付き論文として掲載され、また、国際ユニバーサル会議でも発表されており、大学院設置基準に「研究者として自立して研究活動を行う能力を養う」と謳われる博士課程のコースワークに応える業績を残されていると思います。学位申請論文の後半は、公表されていないものの、研究を通して浮かび上がった課題に対して、さらに教育現場で実践的に取り組んだことなどが報告されており、デザイン教育の他分野への導入による教育的効果を例証する成果が上げられています。それは特に、表現力とコミュニケーション能力を涵養して学生さんたちの理解を促すという成果であり、アクティブラーニングのあり方にも大いなる示唆を与えるものだと思います。また、研究の進展とともに基礎教育の重要性、学習者のマインドセットのほか、ファシリテーターとしての教師の意義といった教育の原点と言えるようなところにまで問題意識を高めており、学位に相当するような思索を展開できるまでに至っていると思います。

村中審査員

小高さんは博士課程に入学する以前から、問題意識を持ち、先行して高専のカリキュラムの充実を図るなど、高専における教育に取り組む姿勢からエンジニア育成に対する非常に強い意志を感じました。今回の研究においては戦後日本の社会や教育と「創造性」の関わりや、教育における「創造性」の変遷、さらには高等教育機関の教育者の意識調査などを明確にまとめました。その結果などから、今後求められる「創造性」の方向性が明確にされています。デザイン教育の手法を工業系高専教育に取り入れるため、デザイン導入教育やデザイン応用教育の必要性を感じ、具体的な内容を検討して実施してきました。また、授業に取り組む学生の姿勢に着目し、「心構え」、いわゆる「マインドセット」のための課題を設定し、学習意欲を高める工夫を凝らしてきました。このように博士の研究で得られた知見をカリキュラムに反映し、それを実践し、さらに検証と考察を重ねてきた点を高く評価します。さらに教員のファシリテーターとしての役割について触れていますが、企業におけるワークショップでの指導から始まり、大学でのデザインワークショップの視察や講師へのインタビューなどを通して考察を重ねてきました。ファシリテーションに関して言えば、先ほども触れましたが、教員の指導力が反映され、学生の理解に大きな影響を与える普遍的なものであり、今後も継続的に改良に取り組むべき大切な要素であるといえます。この研究で、私も小高さんとや

りとりをする中で、多くの教育に関わるヒントを得たのも事実です。そういう意味からも小高さんの今回の論文と研究は博士の学位にふさわしいと思います。

清水審査員

小高さんは、美大でデザインを学んだ後、企業でのデザイン実務経験を経て、工業系高専にて教職についたわけですが、そこで痛感させられたことは、工業系高専がものづくりを通じて「創造性」豊かな技術者を育成することを1つの目標としているにもかかわらず、その教育の現状は、技術的問題解決の過程及びその成果に対して言葉として「創造性」が位置付けられているだけで、最近の日本で求められている新たな時代に向けた人間中心の「ものづくり」のための「創造性」を生み出せていない、ということだったと云います。どうしたらいいのだろうか、何が原因で、何が解決策なのだろうか、そんな思いがこの研究を始めるきっかけだったというのですから、動機が借り物でなく地に足がついています。以来、「創造性」を基盤とするデザイン教育の中に有効な手だてがあるのではないかという仮説のもと、さまざまな調査や試行を重ねて来られました。その結果、課題に取り組む学生の学習意欲を高めるマインドセットの工夫や、表現力やコミュニケーション能力の涵養をベースにアクティブラーニングを発展させることの有効性などを明らかにし、教員の指導の仕方についても、ファシリテーションという概念や手法の導入を提案するなど、今後の工業系工専における「創造性」喚起教育の可能性と具体策を示唆しており、意義深い研究をまとめた論文として高く評価できますし、博士の学位にふさわしいものと考えます。

これにて審査会を終了したいと思います。ご清聴ありがとうございました。

以上で小高有普の博士学位審査を終了した。

総合評価

審査員一同、小高有普の研究及び論文を優秀と認め、博士学位に相応しいものと高く評価した。