

令和 5 年 5 月 30 日現在

機関番号：13301
 研究種目：基盤研究(B) (一般)
 研究期間：2019～2022
 課題番号：19H01687
 研究課題名(和文) 学生プロジェクトの国際比較によるイノベーション教育のための教育課程と教授法開発

研究課題名(英文) The Development of Curriculum and Teaching for Innovation Through the International Comparisons of PBLs

研究代表者
 吉永 契一郎 (Yoshinaga, Keiichiro)
 金沢大学・GS教育系・教授

研究者番号：70313492
 交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 11,200,000円

研究成果の概要(和文)：スタンフォード大学d.schoolにおける研修に参加し、デザイン思考を学んだ。その上で、最先端のPBL教育を行うデンマーク・オールボー大学、ユニバーシティ・カレッジ・ロンドン(UCL)、シンガポール・デザイン・工科大学(SUTD)を調査した。さらに、ウィーン職業工業大学を訪問し、実務家教員、インターンシップ、職業人の再教育、研究活動について調査した。STEAM教育を調査するために、ウィーン国立音楽大学(mdw)、マンハッタン音楽院(MSM)、コロンビア大学・ティーチャーズ・カレッジ(TC)を訪問した。ここでは、演奏を通じて、創造性・美意識・主体性が育成されている。

研究成果の学術的意義や社会的意義

PBL教育の最新事例を通じて、大学教育が、知識伝授からイノベーション人材育成への転換を、いかにして図るかということについて、方向性が示された。特に、大学は、これまで、学問的な研究と職業的な訓練を区別してきたが、今後は、両者の融合が必然的である。それは、実務家教員、インターンシップによる現場の経験、労働者の再教育を含む生涯学習において、顕著である。また、STEAM教育には、優れた事例が見いだせなかったが、芸術による感性や美意識の発達については、理解が進んでおり、今後とも、イノベーションとの関係で、芸術の果たす役割は大きいと考えられる。

研究成果の概要(英文)：The researchers first acquired the skills of Design Thinking by attending the training course at d.school at Stanford University. At Aalborg University, University College London (UCL) Engineering, and Singapore University of Technology and Design (SUTD), the researchers studied the forefront of PBL and necessary conditions for it. The researcher visited Wien FH Technikum, and studied instructors from industries, long internships, the re-training of the existing workforce, the research & development with industries. The dualism of academic universities and FHS is vanishing in terms of teaching and industry relations. To study STEAM, the researcher visited Universitat für Musik und darstellende Kunst Wien (mdw), Manhattan School of Music (MSM), Teachers College, Columbia University (TC). Although they emphasize the intrinsic and altruistic values of music, they share creativity, the sense of beauty, and engagement with innovation education.

研究分野：教育学

キーワード：PBL イノベーション STEAM デザイン思考 音楽 エンゲージメント 創造性 職業教育

1. 研究開始当初の背景

知識基盤社会を迎えて、大学教育は、教員による一方的な知識や技能の伝承から、学生主体の能動的学習・知識創造への転換が求められている。そこで、本研究では、以下の三つのテーマに取り組む。

(1)理工系におけるプロジェクト・ベースド・ラーニング(PBL)

知識基盤社会においては、一見、教育方法やカリキュラムが確立されていると考えられている理工系においても、カリキュラム・教育方法に変化が起きている。その変化について、海外の先進事例を調査する。理工系においては、従来から、講義・演習・実験というスタイルが主流であり、卒業研究が、理論から実践への橋渡しや学生の創意工夫を促すとされてきた。しかしながら、この場合、卒業研究以前のカリキュラムにおいて、学生が、明確な学習目的を見出し、能動性を発揮することが難しい。そこで、本研究では、近年、理工系大学の先進事例において、一方的な講義の割合を減らし、結果や手順が定まった実験・実習から、学生の選択によって、オープン・エンドのプロジェクトに取り組む PBL が低学年次から導入されていることに着目する。

(2)学問的訓練と職業訓練の融合

高等教育が拡大されるにつれて、大学教育が学問的な訓練に職業的訓練(キャリア教育・インターンシップ・就職指導)を加えるようになってきている。これは、日本・アメリカのような単線型教育制度に顕著である。日本は、本来、戦前において、中等教育段階から、大学進学コースと職業教育コースが分かれた複線型教育制度であった。そこで、現在でも、このような複線型教育制度を維持しているオーストリアについて、工業専門学校・工業専門大学とギムナジウム・大学との違いについて調査し、大衆化する高等教育における両者の融合、高等教育における職業的訓練の意義を検討する。

(3)STEAM教育の可能性

先進国においては、理数科離れが深刻になっている。そのための対策の一つが、STEM教育である。これは、アメリカの初等・中等教育において開始され、STEM教育に芸術(美術・音楽)を融合させることによって、STEM教育への動機づけを行っている。また、近年、知識基盤社会における感性やデザイン、創造性への注目から、芸術大学卒業生への注目も高まっている。これらのテーマについて、より深く検討するため、ウィーン国立音楽大学、マンハッタン音楽院、コロンビア大学・ティーチャーズ・カレッジを訪問し、調査を行う。

2. 研究の目的

本研究の目的は、以下のテーマについて、海外の先進事例を明らかにし、日本の大学への示唆を得るものである。

(1)PBLの概要・導入背景・方法・運営体制・学習成果

(2)単線型教育と複線型教育のそれぞれのメリット・デメリットとそれらの融合

(3)創造性・主体性・感性の開発における音楽の役割、また、STEAM教育の可能性

3. 研究の方法

以下の大学を訪問し、学生・教員へのインタビュー、授業見学、ワークショップへの参加を通じて、PBL・複線型教育・STEAM教育について、包括的な理解を得る。

(1)スタンフォード大学 d.school

(2)オールボー大学(デンマーク)

(3)ユニバーシティ・カレッジ・ロンドン(UCL)工学部

(4)シンガポール・デザイン・工科大学(SDTU)

(5)ウィーン大学物理学科

(6)ウィーン工科大学物理学科

(7)TGM 工業専門学校

(8)ウィーン工業専門大学(FH)

(9)ウィーン大学文学部音楽学科

(10)ウィーン国立音楽大学(mdw)

(11)マンハッタン音楽院(MSM)

(12)コロンビア大学ティーチャーズ・カレッジ(TC)音楽教育学科

4. 研究成果

訪問調査の結果は以下の通りである。

(1)スタンフォード大学 d.school における研修を通じて、デザイン思考を理解し、グループ・ワーク、コーチングについて学ぶことができた。デザイン思考は、課題発見・課題解決のためのである。世界中から集まった参加者とのワークショップにおいては、質よりも量のブレインストーミング、深く考えないこと、議論を短時間で切り上げること、どのような意見も尊重すること、図示や制作によってアイデアを具現化すること、見切り発車をすること、街頭でインタビューしてみる、アイデアを実装してみるなど、従来の学習とは異なる態度について学ぶことが

できた。デザイン思考については、コロナ禍の2020年度、2021年度、金沢大学の共通教育、北海道大学の大学院教育において、実験的な授業を開講した。

(2) オールボー大学は、1970年代にPBLを主眼に設置された大学であり、多くの蓄積がある。文系理系を問わず、一方的な講義を廃止し、学生が、プロジェクトに取り組むことによって、専門性を獲得していく。PBLにおいては、専門教育の体系性を確保することや、専門知識の量に関心が持たれたが、すべての内容を講義によって理解するのではなく、少ない内容を深く学ぶことによって、扱われていない内容についても学習力を身につけるといったPBLの趣旨を、講演や授業参観、教員との懇談によって理解することができた。

(3) 3年間専門教育に特化したイギリスの学部教育において、UCL工学部の統合工学教育(IEP: Integrated Engineering Program)は、初年次・2年次の一部を学部で共通化した画期的な試みである。ここでは、定まった手順で、定まった結果を出す実験のあり方を見直し、異なる学科の学生同士が、講義で学んだ内容を、学期の最後にプロジェクトにおいて実践する。特に、プロジェクトのテーマとして、社会問題の解決を行うことが特徴である。ここでは、4~5名の学生がグループとしてプロジェクトに取り組み、企画段階では、デザイン思考が活用されている。2年次のキャップ・ストーン・プロジェクトは、ミニ卒論とも言えるものであり、SDGsの観点から、イギリス国内の課題だけではなく、発展途上国の課題にも取り組む。また、IEPでは、専門基礎として、従来の純粋数学ではなく、MATLABを用いたモデリングやシミュレーションを行っている。さらに、技術者倫理・環境保護・法律・経営・リスク管理・安全基準・批判的思考力がエンジニアの素養を育成する共通教育として、提供されている。これは、日本の共通教育にとって、大きな参考になる。日本においては、教養教育の伝統から、まったくの異分野を学ぶことが学生の視野を広げるとされてきたが、IEPは、あくまで、エンジニアとしての素養という観点から共通教育が設計されており、そこで学んだことは、すぐに、プロジェクトで活用できることばかりである。

(4) SUTDは、設立当初から、伝統的な大学とは、一線を画し、PBLを用いた教育を実施している。知識伝授は、オンラインや教材に任せて、講義においては、教員との対話やグループ学習を重視している。見学した授業においては、単なる理論の解説ではなく、日常生活との関連や具体的な工業製品での活用事例、フォトショップを用いたデザイン設計など、産業界との接続が意識された講義が行われていた。また、実験教室が、プロジェクトのための工房として開放されていた。特に、特徴的なのは、教育専門の教員がいることである。PBLの実施には、多くの労力を要し、研究活動との両立は難しい。この困難を解消するために、教育に特化した教員にテニユアを与えることは、合理的な選択である。

(5)(6) STEM教育の現状を探るために、ウィーン大学・ウィーン工科大学の物理学科を訪問した。これらの学科においては、特に、教育改善が行われておらず、厳しい成績評価によって、入学者の3分の1だけを卒業させることによって、質の保証を行っている。ただし、近年は、基礎学力が低下していることから、数学について学習支援にも力をいれている。コロナ禍によるオンライン授業は、対面授業の同時配信であり、それによって、教育方法が変わることはなかった。物理学科の学生の進路が多様化していることは認識しているが、現在のところ、それが、古典的なカリキュラムに影響を与えてはいない。

(7) TGMはウィーンにある中等教育レベルの工業専門学校である。そのオープン・キャンパスに参加し、カリキュラムや教育方法、学生の様子について、調査することができた。工業専門学校においては、従来から、職員の育成を主眼としている。そのため、学校全体が実習の場であり、製作を通じて学ぶという姿勢が一貫している。展示されていた生徒の作品には、デザイン面でオリジナリティがみられる。現在では、製造現場において、CADや3Dプリンタなどが利用されており、電子機器の操作・ソフトウェアへの習熟・プログラミングが必須になっている。実習中心の教育であることから、生徒は、活動的で、意欲にあふれている。オープン・キャンパスに参加した保護者も、教育内容が職業に直結しているということに高い関心を持っていた。TGMの学生は、座学における学力は高くないと考えられるが、産業に直結した人材育成のあり方として優れた制度である。また、このような中等教育制度が高く評価されることは、職工に対して、マイスターの称号を与え、大学卒業者と同等の地位や待遇を保障するという社会的な制度と切り離すことができない。

(8) ウィーン工業専門大学(FH)は、工業専門学校に続く、高等教育機関である。ここでは、実習が高度化し、長期間のインターンシップを通じて企業との連携が強化される。教員は、すべて実務家教員である。そのため、これらの教員は、現場で必要とされる実践的なスキルについて詳しい一方、講義を担当することが得意ではないという課題を抱えており、大学では、FDを強化している。ここでは、産業界のニーズに応じた人材育成という姿勢が明確である。大学と異なり、FHでは、入学者の選抜を行う。また、FHは、社会人の再教育も担当しており、それらの学生は、夜間や週末に、新しいスキルを習得する。従来、専門大学は教育機関であり、研究は重視していなかったが、近年は、企業との共同研究が増えている。これは、技術が急速に高度化する時代において、カリキュラムを更新するためには、研究が欠かせないからであり、外部資金の獲得につながるという側面も持つからである。学生のインターンシップ先企業は、学生に給与を支給するだけでなく、大学に対しても、所定の派遣費用を提供する。

(9) ウィーン大学文学部音楽学科においては、音楽教育をめぐるオーストリアの動向について調査した。オーストリアにおいては、学校における音楽教育のほかに、ピアノ・バイオリンなど学

校外での音楽教育に対して公的な支援がある。また、生涯学習の機会として、プラス・バンドなど地域における演奏活動などが盛んである。さらに、オーストリアの小学生は、1週間、ウィーンに滞在して、クラシック音楽に親しむことができる。オーストリアが音楽の本場であることは、社会全体で、オーケストラや学校教育に対する支援を行ってきた結果である。さらに、大学・音楽院が世界中から学生を集めていることによって、ウィーン交響楽団が世界トップ・レベルのコンサートを実現している。この点において、近年、音楽が、小学校の必修科目から外れようとしてきていることは、残念なことである。

(10)mdw においては、音楽教育・演奏家のキャリアについて、調査を行った。オーストリアでは、STEAM 教育のように、音楽などの芸術が他の教科の学習に役立つというような考え方はない。あくまで、音楽は、音楽として学ばれるべきである。だが、音楽が、創造性や感性、忍耐力などさまざまな能力を開発することは間違いがない。クラシック音楽の市場が縮小するについて、多くの学生が演奏家として活躍することは難しいということを理解し始めており、大学もキャリア教育を始めている。音楽大学の学生は、本来、音楽教育に関心を持ち、その普及に努力すべきであるが、大学や音楽院以外の学校で教えたいと考える演奏家は少ない。音楽教育が、独創的な営みであることを理解している学生が少ない。世界中の音楽大学で、mdw ほど、音楽教育学科が充実している大学はない。音楽教育は、個人レッスンが中心であるため、多くの経費がかかる。イギリスやアメリカなど、極めて高い授業料を徴収する音楽大学が多い中で、mdw は、国籍を問わず、授業料無料という方針を維持している。しかしながら、近年は、税金で、留学生を教育することに対して、批判があることも事実であり、見直しがかかるかも知れない。

(11)MSM は、ジュリアード音楽院とならば、名門の音楽院であり、入学者のほとんどは、演奏家を目指している。しかしながら、卒業して、数年後に、進路変更を迫られる学生が多いことも事実である。教育者として生きることが可能であるが、学生は、学校で教えるよりも、何か別の仕事を持ち、不定期の演奏家になることが多い。STEAM 教育は、アメリカで始まったが、オバマ政権時代の遺物であると考えている。音楽を他の科目の学習を促すために用いることは考えられない。学生は、幼少期から、極めて厳しい演奏のための訓練を経ている。中でも、アジア系、ロシア系の学生については、その努力が凄まじい。そのため、表現力や音楽性に欠けるといった意見もある。しかしながら、表現力や音楽性を磨くことは、どのような文化的背景を持つ学生にとっても大きな課題であり、簡単に教育できることではない。すべての学生が、テクニク以上の演奏を求めて、奮闘しているというのが実情である。

(12)残念ながら、アメリカにおいては、中等教育段階で、音楽教育を受けている生徒は、全体の2割にしか過ぎない。これは、もともと、アメリカの中等教育は、カリキュラムや設備、教育水準において、地域差・学校差が大きいことから生まれている。むしろ、生徒は、家庭、地域や教会で、音楽に触れる機会が多い。最近、STEAM 教育における音楽の役割について、博士論文が提出されたが、その結論は否定的なものであった。芸術との分野融合を強引に行うよりも、芸術によって育成される特性が、他の分野においても発揮されると考えた方がよい。音楽において、STEM 教育だけではなく、教育全般に適用できると思われるのは、「フロー」という経験である。これは、集中力とも言えることができ、スキルに習熟することによって、無我の境地に至ること、加速度的に意欲が高まるという経験は、どのような分野にも共通する。

以上のことから、言えることは、(1)理工系においても、専門知識や技能の習得という教育から、知識創造・専門知識の実践という転換が、PBL によって、進展している。先進的な事例においては、体系的な専門性の習得よりも、プロジェクトを通じた実践・課題解決が重視されおり、専門性ととともに、ソフト・スキルが育成されている。(2)UCL の IEP では、専門性の獲得だけではなく、専門を超えた協力関係、倫理や法律、リスク管理などエンジニアとしての素養が強調されている。これは、専門外の分野をアラカルト方式で履修する日本の教養教育とは対照的であり、日本においても、専門性から出発する教養教育という視点が求められる。(3)PBL は、大学全体の組織的な取り組みであり、カリキュラムや設備、サポート・スタッフについて、多大の資源と共通理解を必要とする。オールポー大学、SUTD は、設立時から、そのような対応がなされている。UCL 工学部の場合は、既存の制度からの変更であり、極めて、大規模にスタッフと資金の投入が行われた。これは、今後、日本の大学で、PBL を展開する上で、参考になる。(4)高等教育において、学問的・職業的という二分法が通用しなくなっており、大学はキャリア支援や産学連携、専門大学は研究活動や生涯教育に乗り出している。現在、大学進学率が 50%を超えた日本において、多くの学生にとって、学問的訓練が必ずしも適切ではなくなっている。その際、一部の大学は、オーストリアの職業大学と同じような役割を果たすことが期待される。(5)オーストリアにおいても、アメリカにおいても、音楽関係者は、STEAM 教育に批判的である。これは、芸術が、有用性の観点から歪められるという懸念が強いからである。しかしながら、音楽がもたらす感性・美意識・共感性・創造性については、合意が形成されている。現在の課題は、そのような特性を持つ芸術活動が、初等・中等教育から削減されており、プログラミング等実務的な科目に変更されていることである。この問題に関しては、理数科科目と芸術を融合させることや、実務的な教科を教えるよりも、芸術教育自体を充実させることが、長期的には、生徒や学生の創造性開発・イノベーション創出に貢献するという認識が求められるところである。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計19件（うち査読付論文 14件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 3件）

1. 著者名 佐々木伸 細川敏幸 鈴木久男 吉永契一郎 斉藤準	4. 巻 30
2. 論文標題 創造性駆動型社会に対応したSTEM教育	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 高等教育ジャーナル	6. 最初と最後の頁 51-62
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -
1. 著者名 大森不二雄 斉藤準 松葉龍 鈴木久男	4. 巻 12
2. 論文標題 エビデンスに基づく教授法の変革を普及するための課題	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal of Quality Education	6. 最初と最後の頁 1-24
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 大森不二雄 斉藤準 鈴木久男	4. 巻 44(2)
2. 論文標題 理系基礎教育におけるアクティブ・ラーニングと伝統的講義—大学生・大卒者の全国調査による学習者視点からの教授法とその効果—	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 大学教育学会誌	6. 最初と最後の頁 29-39
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 斉藤準	4. 巻 9
2. 論文標題 H5Pインタラクティブ・ビデオの視聴状況に関する学習分析	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 日本ムードル協会全国大会発表論文集	6. 最初と最後の頁 12-19
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 細川敏幸	4. 巻 21
2. 論文標題 大学の質保証のための卒業生調査と企業調査	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 大学評価研究	6. 最初と最後の頁 19-29
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 吉永契一郎 鈴木久男 斉藤準	4. 巻 43(2)
2. 論文標題 理系大学教育の視点から考える高大接続	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 大学教育学会誌	6. 最初と最後の頁 94-98
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 鈴木久男	4. 巻 38
2. 論文標題 大学入試における主体性に代表される第3の学力をどう評価するか？	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 大学入試研究の動向	6. 最初と最後の頁 43-71
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 斉藤準	4. 巻 635
2. 論文標題 物理基礎科目におけるオンライン授業	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 IDE現代の高等教育	6. 最初と最後の頁 30-34
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 斉藤準	4. 巻 9
2. 論文標題 物理のオンライン授業におけるH5P.STACK, Essay (auto-grade)の活用	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 日本ムードル協会全国大会発表論文集	6. 最初と最後の頁 28-34
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 細川敏幸・鈴木久男・斉藤準・吉永契一郎	4. 巻 28
2. 論文標題 デザイン・シンキング入門 スタンフォード大学d.school研修報告	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 高等教育ジャーナル	6. 最初と最後の頁 73-81
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 鈴木久男 吉永契一郎 斉藤準	4. 巻 68(1)
2. 論文標題 アメリカの物理教育と高大接続	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 物理教育	6. 最初と最後の頁 46-49
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 細川敏幸	4. 巻 27
2. 論文標題 日本における<カレッジ・インパクト理論>の有効性の検証ー日本の一大学のIRデータを使ってー	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 高等教育ジャーナル	6. 最初と最後の頁 45-54
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 細川敏幸	4. 巻 619
2. 論文標題 総論・新任教員研修－北海道大学の経験から－	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 IDE現代の大学教育	6. 最初と最後の頁 9-14
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 細川敏幸	4. 巻 618
2. 論文標題 2019年度IDEセミナー報告 / IDE北海道支部「学修成果の可視化をめざして」	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 IDE現代の大学教育	6. 最初と最後の頁 70-73
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 鈴木久男・吉永契一郎・斉藤準	4. 巻 68
2. 論文標題 アメリカの物理教育と高大接続	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 物理教育	6. 最初と最後の頁 46-49
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 鈴木久男	4. 巻 41
2. 論文標題 AAC&U STEM Meetingの報告	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 大学教育学会誌	6. 最初と最後の頁 45-48
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 吉永契一郎・斉藤準・磯田正美・野口範子・細川敏幸	4. 巻 40
2. 論文標題 現在のリベラルアーツとしての理数工系科目(STEM)の開発と教育実践のために	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 大学教育学会誌	6. 最初と最後の頁 85-88
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 細川敏幸	4. 巻 27
2. 論文標題 日本における<カレッジ・インパクト理論>の有効性の検証ー日本の一大学のIRデータを使ってー	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 高等教育ジャーナルー高等教育と生涯学習	6. 最初と最後の頁 45ー54
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 細川敏幸	4. 巻 612
2. 論文標題 学習の質保証ー北海道大学の取り組み	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 IDE現代の大学教育	6. 最初と最後の頁 30ー33
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計19件 (うち招待講演 4件 / うち国際学会 4件)

1. 発表者名 吉永契一郎
2. 発表標題 共通教育から考えるレポート作成能力の向上
3. 学会等名 大学教育学会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 鈴木久男
2. 発表標題 STEM教育とは何か？
3. 学会等名 数学教育学会（招待講演）
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 細川敏幸
2. 発表標題 大学の質保証のための卒業生調査と企業調査から見えるもの
3. 学会等名 大学基準協会（招待講演）
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 斉藤準
2. 発表標題 Moodle標準モジュールにおけるJava Scriptの活用
3. 学会等名 日本ムードルムート
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 斉藤準
2. 発表標題 理系基礎学力の担保を目指す入学前教育の取り組み
3. 学会等名 大学アドミッション専門職協会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 吉永慶一郎
2. 発表標題 理系大学の視点から考える高大接続
3. 学会等名 大学教育学会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 吉永契一郎
2. 発表標題 イノベーション教育のための高大接続
3. 学会等名 イノベーション教育学会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 鈴木久男
2. 発表標題 既存の大学入試制度の課題
3. 学会等名 大学教育学会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 細川敏幸
2. 発表標題 大学IRコンソーシアムのアンケート分析
3. 学会等名 北海道地区IDEセミナー
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 細川敏幸
2. 発表標題 インターネットを活用した遠隔授業の意義や課題
3. 学会等名 玉川大学学術研究所高等教育開発センター
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 吉永契一郎
2. 発表標題 カール・ワイマンの大学教育改革案
3. 学会等名 大学教育学会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 吉永契一郎 鈴木久男 斉藤準 細川敏幸
2. 発表標題 デザイン思考の手法と実践
3. 学会等名 大学教育学会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 斉藤準
2. 発表標題 スタンフォード大学d.schoolにおける教育研修
3. 学会等名 大学教育学会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 細川敏幸
2. 発表標題 日本におけるカレッジ・インパクト理論の有効性の検証
3. 学会等名 大学教育学会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Keiichiro Yoshinaga
2. 発表標題 An Experiment of Innovation Education in Japan
3. 学会等名 IAFOR (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Hisao Suzuki
2. 発表標題 Role of Integrated Science Approach in Higher Education: An Attempt at Hokkaido University
3. 学会等名 WERA (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 M. Ogasawara, T. Hosokawa, A. Miyamoto, M. Kawazoe, H. Suzuki, R. Yamada
2. 発表標題 A New Strategy for STEM Learning in a Changing Society: Focusing on the Undergraduate Program
3. 学会等名 WERA (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Jun Saito
2. 発表標題 Active Learning in STEM Higher Education: An Approach in Introductory Physics and Its Evaluation
3. 学会等名 IAFOR (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 斉藤準
2. 発表標題 STACKとEssay(auto-grade)問題タイプによる物理学試験の実施
3. 学会等名 MAJ
4. 発表年 2020年

〔図書〕 計2件

1. 著者名 吉永契一郎 鈴木久男 斉藤準	4. 発行年 2021年
2. 出版社 玉川大学出版部	5. 総ページ数 293
3. 書名 科学立国のための大学教育改革	

1. 著者名 有本章	4. 発行年 2020年
2. 出版社 東信堂	5. 総ページ数 314
3. 書名 大学教授職の国際比較 世界・アジア・日本	

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	細川 敏幸 (Hosokawa Tosi-yuki) (00157025)	北海道大学・高等教育推進機構・教授 (10101)	
研究分担者	鈴木 久男 (Suzuki Hisao) (20192619)	北海道大学・理学研究院・教授 (10101)	
研究分担者	斉藤 準 (Saito Jun) (90757668)	帯広畜産大学・畜産学部・講師 (10105)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関