

令和 2 年 6 月 30 日現在

機関番号：10101

研究種目：基盤研究(B) (一般)

研究期間：2017～2019

課題番号：17H02657

研究課題名(和文) IRによるカレッジ・インパクト理論の検証とSTEM教育評価モデルの構築

研究課題名(英文) The validation of the college impact theory by the IR and construction of the STEM evaluation model

研究代表者

細川 敏幸 (Hosokawa, Toshiyuki)

北海道大学・高等教育推進機構・教授

研究者番号：00157025

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 4,400,000円

研究成果の概要(和文)：A.W.Astin(1993)は、大学教育が学生に与える効果の過程を理論化し(カレッジ・インパクト理論)I-E-Oモデルを示した。本研究は、日本の一大学を対象にして、在校生ならびに卒業生へのアンケート調査の成果を活用して、日本でもこの理論が成立することを検証した。

さらに、STEM教育のテキスト「インテグレート科学」を作成し電子出版したうえでSTEM教育並びにその評価方法のモデルを構築し公開した。教学IRの専門家を育てるための方策を米国での調査を参考に検討するとともに、多変量解析を利用した分析方法の検討も複数の手法について行い、以上を「教学IR導入ガイド」としてまとめ公開した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

学生などを対象にしたアンケートをもとにした大学の教育力評価に関する研究は日本では少なく、本研究がその道を開いた。ここで用いられている多変量解析の手法(重回帰分析、クラスター分析、因子分析)により、大学の教育力の評価が可能であることが示された。これにより、全国の大学で評価に基づいた教育改革を行えるようになることが期待される。また、教学IRの組織化についてもガイドブックで解説されており、多くの大学で本研究の成果が活用できる。

STEM教育の導入は容易ではないが、本研究で制作されたテキストや教育手法を用いることで、多くの大学で可能になるであろう。

研究成果の概要(英文)：A. W. Astin (1993) theorized the process of the effect of university education on students (College Impact Theory) and presented the I-E-O model. In this study, we verified that this theory holds in Japan by utilizing the results of questionnaire survey of students and graduates at one university in Japan.

We also wrote and electronically published the textbook entitled "Integrated Science" for STEM education, and then constructed a model of STEM education and its evaluation method and opened on a Web. We examined the way to develop specialists of academic IR by referring to the interview to institutes in the United States. We examined the analysis method using multivariate analysis and opened these as an "educational IR introduction guide" on a Web.

研究分野：高等教育

キーワード：IR STEM教育 教学評価 カレッジ・インパクト理論

## 様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

### 1. 研究開始当初の背景

IR とカレッジ・インパクト理論：学習成果の評価には、直接評価としての学生の成績だけではなく、それに至るまでの過程を分析しなければ、教育改善につなげることはできない。その学習過程の分析のためには、在学生へのアンケート調査による間接評価がツールとして重要であることが、1960年代から米国で認識された。これを受けて、UCLA(CIRP)あるいはインディアナ大学(NSSE)が中心となったIRコンソーシアムが運用されており、それぞれ700校を超える大学が参加している。

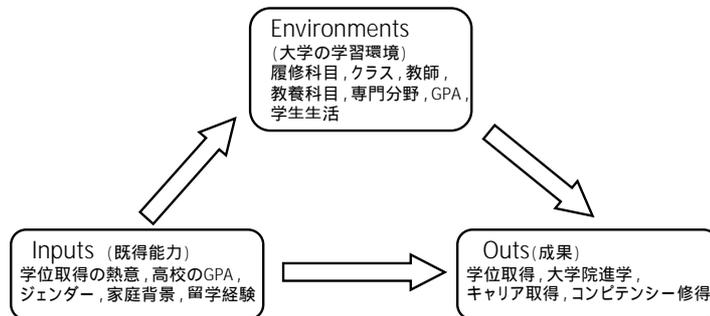


図1. Astin の I-E-O モデル

このような調査を長期間蓄積することで、大学教育の効果を分析するためのカレッジ・インパクト理論が1993年にAstinにより提出された<sup>1)</sup>。図1のモデルは、大学教育のアウトカムを既得情報と学習環境から説明するシンプルな理論を表している。その後、E.T.Pascarellaら(2005)は要因を増やし詳細化したモデルを提唱し、米国のデータを使ってその有効性を検討している<sup>2)</sup>。日本では丸山の報告(1980)もあるが、山田らの報告(2009)がモデルの検証としては最初である<sup>3-5)</sup>。しかし、在校生からのデータのみを利用しており、さらなる分析には、卒業生や企業へのアンケートも必要である。

STEM教育の拡充: 2012年米国大統領科学技術諮問委員会(PCAST)は高等教育におけるScience Technology Engineering and Mathematics (STEM)教育の重要性を提示し、2014年米国大学協会(AAC&U)はこれを受けてソースブック「Achieving systemic change」を公開し、大学でのSTEM教育の拡充を促している。これにより、単に専門的知識を得るだけではなく、それを課題の発見・分析・解決に応用できる力を身につけさせる教育・学習技術が発展・普及しはじめている。日本でも申請者が中心となり研究が始められていた<sup>8)</sup>。

教育の質保証: 平成24年度大学評価基準(機関別認証評価)に、3つのポリシー(A.P., C.P., D.P.)に関わる項目が新たに導入された。次の段階で求められるのは、これらのポリシーが達成されているか否かを評価できるような、学内評価体制(IRシステム)の確立である。

米国で発展したIRコンソーシアムは、山田らにより2009年から日本でも試行されている<sup>7)</sup>。われわれの研究グループもこの事業に参加し、経験を積むことができた<sup>4,6)</sup>。しかしながら、日本で学内のIRシステムの整備ができていない大学はほとんどない<sup>4,5)</sup>。このIRシステムの整備が日本の大学で今後検討されなければならない重要なテーマであり、本研究の目的でもある。

### 2. 研究の目的

先行研究および試行では、共通アンケートによる在学生調査を実施した。本研究では以下の取組を進めつつ、IRシステムの日本での具体化の促進をはかる。特に、理工系学部における調査により、STEM教育に適合したIRシステムのモデルを構築する。

#### (1) データ収集とカレッジ・インパクト理論の検証

大学でIRシステムを運用するにあたって、当面の課題はどのようなデータをいかなる集団から収集し、分析するかである。現在どの大学でも利用できるのは、学生の成績(GPA)と学生による授業評価であろう。これに加えてIRコンソーシアムを利用した学習状況調査が利用できる。本研究ではさらに入試の成績や学部移行時のアンケート、卒業時調査などを活用して、理工系学部のデータを抽出しカレッジ・インパクト理論の検証を行う。

IRシステムによる分析対象は、これまで在学生に限られたものであった。本研究では、卒業生対象の調査を実施し、社会が期待する大学教育の内容(コンピテンシー)をまとめるとともにカレッジ・インパクト理論の検証を行う。また、学部間の学習環境の差異が及ぼす影響を検討する。

#### (2) IR組織のあり方

IRシステムは、外部評価に対応した認証評価とは大きく異なる視点で運営されなければならない。収集するデータを教学情報に限定し、学生の学習を支援する機能を有する。そのためには、大学執行部や教務委員会との密接な関係が重要である。特に国際的リーダー養成など、社会の要請に応じた教育制度改革が行われる際の、評価組織としての役割を果たさなければならない。本研究では大学内での組織のあり方の検討を行う。そのため、先行している米国等の大学の訪問調査も行う。

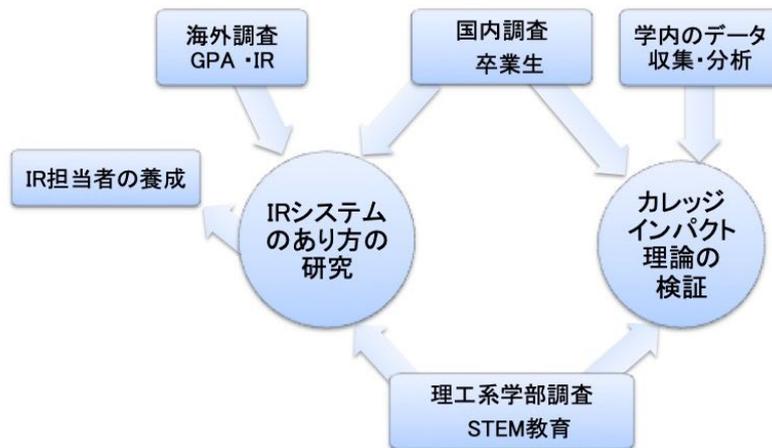
#### (3) 初年次教育におけるSTEM教育とSTEM教育評価のモデル化

STEM教育は理工系学部のみならず文系学部でも重要である。本研究では、文系学部も包含したSTEM教育を試行し、そのモデルと実施マニュアルを公開する。PDCAサイクルの一環としてIRシステムを利用した、理工系学部の評価を実施し、STEMカリキュラムの評価モデルとする。

### 3. 研究の方法

本研究では、在校生調査（1年生、3年生）のみならず、4年生を対象とした卒業時調査、卒業生調査、企業調査を実施しカレッジ・インパクト理論の検証を行った。特に、何が学生のコンピテンシーに影響を与えているのかを、多変量解析の手法を用いて分析した。

また北海道大学におけるIRシステムの実現に着目した。申請者らの所属する高等教育研究部門では、IRシステムに該当する役割の一部を担ってきた。これらの活動は重要性を増すことが推測される。そこで、本研究ではこれまでの経験をもとにして、IRシステムの果たすべき役割を体系化・構造化し、日本型モデルを開発した。さらに、初年次教育へのSTEM教育導入モデルも試行し、その成果を公開した。



#### (1)カレッジ・インパクト理論の検証

カレッジ・インパクト理論では、大学に入学した学生の過去の環境や成績とともに、大学の資源や学習状況の学生の成長に及ぼす影響を検討し、主要な要因を抽出する点に研究の重要性がある。さらなる教育制度改革において、抽出された正の要因は増強され、負の要因は除去される必要がある。要因の抽出には重回帰分析を用いた。

北海道大学では2009年からIRシステムによる学習状況調査を導入した。また、大学IRコンソーシアムにも参加し、在学生のうち、1年生および3年生の学習状況調査を継続して実施している。これにより蓄積されたデータには、学習状況のみならず学生のGPA、高校までの学習経歴、大学の施設や教育への満足度、英語能力調査が含まれている。これらのデータに加えて、平成30年度から新たに実施する卒業時調査等のデータ収集を加えれば、AstinのモデルのI,E,Oすべてについてのデータを得ることができる。Outs（成果）を指標として、Inputs, Environmentsにつての重回帰分析を行うことで、モデルを検証するとともに、成果形成に重要なパラメーターの抽出を行う。また、理工系学部と文系学部を分離して分析した。

北海道大学は、卒業生調査を実施してきている。一度にすべての卒業生にアンケート調査を行うのは難しいので、卒業後5年、10年、15年の卒業生を複数の学部で抽出し、質問紙を発送する。ここでのOutsは一般的なコンピテンシーとして、在学中の学習環境から重要な因子を抽出する。

#### (2)IR組織の在り方の研究

IR組織は、今までになかった活動を要請されている。大学における、組織上の配置や、その期待される役割を抽出した。教育に関連する組織、すなわち教務委員会、教育改革室、学習支援組織、就学支援組織、教育支援組織との連携方法を検討した。特に大学執行部との連携が重要なので、分析結果の開示方法などを検討した。さらにこれらの結果を用いて実際に活動し、その効果を分析する。初年度はこのような状況を考慮しつつ、STEM教育とともに共通の学生調査を実施している米国のアンケートならびにIR組織を調査した。

この調査結果はIRシステムの在り方を決めるとともに、IR担当者の業務を規定することになる。そこから養成研修の内容が具体化される。その成果として、標準的な研修テキストを作成する。これにより日本のIR活動が加速されることが期待される。

#### (3)初年次教育へのSTEM教育の導入と教育モデルの公開

平成29年度に試行したSTEM科目は比較的小規模ではあるが、1年間で物理・化学・生物・惑星科学についての教育を受けることができる。二年目以降には、この教育に使われた資料を公開する。この教育には、アクティブラーニング、e-ラーニング、クリッカーなどの最新の教育技術を導入するとともに、テキストを作成する。これらのデータをホームページ等で公開することにより、他大学での同様な授業を導入しやすくすることができる。また、この教育の評価を実施し、初年次教育におけるSTEM教育の効果を検討する。

IRシステムは、国際的リーダー養成など、社会の要請に応じた教育制度改革が行われる際の、評価組織としての役割を果たさなければならない。STEM教育の導入や、その効果を調べる際にも重要な手段である。以上の研究成果をもとに、カレッジ・インパクト理論を検証するとともに、高等教育におけるSTEM教育カリキュラム評価の日本型モデルとしてのIRシステムの在り方を検討し報告する。

#### 4. 研究成果

##### (1)組織の在り方についての検討

IR システムの大学における、組織上の配置や、その期待される役割を研究期間内で抽出する。初年度は研究大学での IR 組織、地方公立大学での IR 組織、中央官庁における IR 組織を調査対象として、米国の IR 組織 (MIT, ニューヨーク市立大学、米国立教育統計センター) の訪問調査を行った (宮本ら 2019)。加えて、IR 活動における分析手法をまとめ、IR 担当者



目次

1. IR の歴史と意義
2. アセスメント・ポリシーと IR の関連
3. データ分析 1 アンケートの作成
4. データ分析 2  
暗号化, データクリーニング,  
多変量解析の前処理,
5. データ分析 3 アンケートの分析手法  
重回帰分析, クラスタ分析,  
因子分析,
6. 年度報告と改革への寄与
7. まとめ

養成のための研修テキスト「教学 IR 導入ガイド」(A4 36 ページ)を制作し高等教育研究部の Web 上<sup>14)</sup>に公開した。その内容は、目次で示されたように構成されている。これにより、日本における IR 組織のあり方が示された。また、導入にあたってのデータ処理手法も詳細に記述されており、他大学の活動に寄与することが期待される。

##### (2)アンケート項目の再検討

データ収集の基礎となるアンケート項目を再検討するために、現在米国で使用されているアンケート項目を日本語に翻訳するとともに比較検討し報告した(細川ら 2019)。

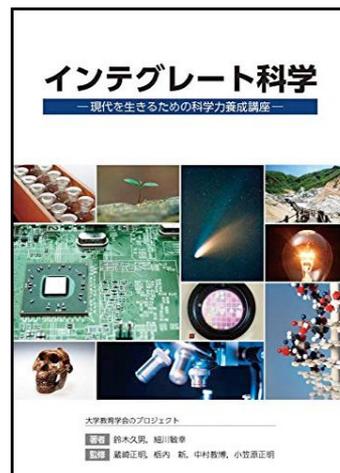
##### (3) IR データの解析手法の検討

大学 IR コンソーシアムで得られたビッグデータを使い、学生をその行動特性(アルバイトと部活動の有無)から 4 グループに分類し、その構成比率により大学を 6 つに分類した。これら大学間の差異を分析し、分類の有効性などについて報告した(山田ら 2019)。

##### (4)初年次教育への STEM 教育の導入

初年度教育における STEM 教育を検討し、試行した。数学への依存度を少なくするとともに、科学全般の知識をカバーする科目に、最新のアクティブラーニング、e-ラーニング等の新しい教育技術を組み合わせ、実施した。さらに、STEM 教育用のテキスト「インテグレート科学：現代を生きるための科学力養成講座」(A4 250 ページ)を作成編集し出版した(鈴木ら 2018)。このテキストは物理学、化学、生物学、地球惑星科学を網羅し、数式の仕様をできるだけ排し文系学生でも理解できるようにした。また、学生が購入しやすいよう価格を 380 円とした。

また、18 年度に作成した STEM 教育用テキストを活用した講義を実際に運用し高等教育における STEM 教育評価の日本型モデルを提示した。この成果は大学教育学会の課題研究集会やラウンドテーブルで報告するとともに、学会の Web 上に公開した<sup>15)</sup>。



##### (5)カレッジ・インパクト理論の検証

Astin のカレッジ・インパクト理論は、入学した学生の過去の環境や成績とともに、大学の資源や学習状況が学生の成長に及ぼす影響を検討し、主要要因を抽出する点に重要性があり、本研究ではそれを日本において検討した。

北海道大学では 2009 年から学習状況調査を導入した。また、大学 IR コンソーシアムにも参加し、1 年生および 3 年生の学習状況調査を継続して実施している。これにより蓄積されたデータには、学習状況のみならず学生の GPA、高校までの学習経験、大学の施設や教育への満足度、英語能力調査が含まれている。さらに学習環境を問う卒業時調査、コンピテンシーの習得度合いをたずねる卒業生調査等のデータ収集を加えれば、Astin のモデルの I,E,O すべてについてのデータを得ることができる。以上のような多面的なデータをもと

質問番号	質問内容	偏回帰係数	標準誤差
Q21R	入試形態	-0.0508	0.0113 ***
Q23R	高校の成績	0.0804	0.0134 ***
Q24G	予習復習宿題の経験	0.0961	0.0182 ***
Q24J	困難に挑戦	0.0538	0.0229 *
F値		8.9510 ***	
R-squared		0.1398	
Adj R-squared		0.1242	
n		898	

\*:p<0.05, \*\*:p<0.01, \*\*\*:p<0.001

に、Outs (成果) を指標として重回帰分析によりモデルを検証した。

例えば、1年次のGPAに有意に影響を与える高校での経験は、「高校の成績」「予習復習宿題の経験」「困難に挑戦した経験」である(上の表)。入試形態では、総合入試のほうが一般入試よりもGPAが高くなることが示唆された。

1年生が対象の重回帰分析では、GPAへの正の寄与は「図書館を利用した」「提出期限までにできた」「欠席しない」「遅刻しない」「予習復習時間が長い」「大学の水準に応えるよう努力した」「学習支援を利用した」などであった。

その他の分析も統合すると、本研究ではAstin(1993)の仮説にしたがって、I, O, Eの関連を分析し、どの関係においても全体として過去の経験や大学の学習環境がGPAや入学後の能力修得に影響を及ぼしており、一つの大学に限って分析してもカレッジ・インパクト理論が成立していることが明らかになった。現在、個別大学の教育能力の検証が求められている。本研究で使われた手法を使えば、学生のアンケートによる間接評価を使って対象大学の教育成果を確認するとともに、いかなる因子が重要であるかが示唆されるため、その一助となるであろう。これらの成果は論文にまとめ発表した(細川ら 2020)。

#### <引用文献>

- 1) Astin, A.W., *Assessment for Excellence: The Philosophy and Practice of Assessment and Evaluation in Higher Education*, Phoenix, Arizona: ORYX Press, 1993.
- 2) Pascarella, E.T. and Terenzini, P.T., *How College Affects Students*, San Francisco, Calif: Jossey-Bass., 2005.
- 3) 丸山文裕「大学生の職業アスピレーションの形成過程: チャーター理論による大学の効果分析」名古屋大学教育学部紀要 教育学科, 27, 239-249, 1980.
- 4) 山田礼子「学士課程教育の質保証へむけて」東信堂, 2012年
- 5) 藤原将人ら「教学分野の政策策定を支援する Institutional Research (IR) の構築」大学行政研究, 4, 17-31, 2009.
- 6) 細川敏幸ら, 「連携5 大学「一年生・上級生調査 2011年」の北海道大学を中心とした比較分析 教学評価 IR ネットワーク推進のために」高等教育ジャーナル-高等教育と生涯学習- 20 特別号, 1-104, 2013.
- 7) 山田礼子「大学教育を科学する: 学生の教育効果の国際比較」東信堂, 2009年
- 8) 細川敏幸「現代のリベラルアーツとしての理工系科目 (STEM) の開発と教育実践のために」大学教育学会 39, 74-75, 2017.
- 9) 宮本淳, 山田邦雅, 細川敏幸「米国高等教育機関における教学 IR の訪問調査」高等教育ジャーナル-高等教育と生涯学習- 26, 77-82, 2019.
- 10) 細川敏幸, 山田邦雅, 宮本淳「学習状況調査アンケートの動向-米国と韓国の現在-」高等教育ジャーナル-高等教育と生涯学習- 26, 59-66, 2019.
- 11) 山田邦雅, 宮本淳, 細川敏幸「IR データによる学生層と大学層の形成と評価のシミュレーション」高等教育ジャーナル-高等教育と生涯学習- 26, 67-76, 2019.
- 12) 鈴木久男, 細川敏幸「インテグレート科学: 現代を生きるための科学力養成講座」アマゾン電子出版, 東京, 2018.
- 13) 細川敏幸, 山田邦雅, 宮本淳「日本における《カレッジ・インパクト理論》の有効性の検証 - 日本の一大学の IR データを使って -」高等教育ジャーナル-高等教育と生涯学習- 27, 45-54, 2020.
- 14) 「教学 IR 導入ガイド」<https://high.high.hokudai.ac.jp/report/> (2020年4月16日閲覧)
- 15) 「STEM 教育コンテンツ・データベース」[https://daigakukyoiku-gakkai.org/site/stem\\_database/](https://daigakukyoiku-gakkai.org/site/stem_database/) (2020年4月16日閲覧)

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計11件（うち査読付論文 7件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 5件）

1. 著者名 鈴木久男	4. 巻 40
2. 論文標題 AAC&U Meeting2017の報告 <課題研究シンポジウム >	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 大学教育学会誌	6. 最初と最後の頁 59-62
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 40
2. 論文標題 現代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<課題研究シンポジウム >	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 大学教育学会誌	6. 最初と最後の頁 47-48
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 現代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 <ラウンドテーブル報告>	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 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，山田邦雅，宮本淳	4. 巻 26
2. 論文標題 学習状況調査アンケートの動向－米国と韓国の現在－	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 高等教育ジャーナル-高等教育と生涯学習-	6. 最初と最後の頁 59-66
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.14943/J.HighEdu.26.59	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 山田邦雅, 宮本淳, 細川敏幸	4. 巻 26
2. 論文標題 IRデータによる学生層と大学層の形成と評価のシミュレーション	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 高等教育ジャーナル-高等教育と生涯学習-	6. 最初と最後の頁 67-76
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.14943/J.HighEdu.26.67	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 宮本淳, 山田邦雅, 細川敏幸	4. 巻 26
2. 論文標題 米国高等教育機関における教学IRの訪問調査	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 高等教育ジャーナル-高等教育と生涯学習-	6. 最初と最後の頁 77-82
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.14943/J.HighEdu.26.77	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 39
2. 論文標題 現代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<STEM教育シンポジウム>	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 大学教育学会誌	6. 最初と最後の頁 74,75
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, 山田邦雅, 宮本淳	4. 巻 25
2. 論文標題 アセスメント・ポリシーの考え方 アセスメント・ポリシー研究会報告	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 高等教育ジャーナル-高等教育と生涯学習-	6. 最初と最後の頁 69,73
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.14943/j.HighEdu.25.69	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 41
2. 論文標題 現代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<課題研究シンポジウム>	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 29,30
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 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 30,33
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 -

1. 著者名 細川敏幸, 山田邦雅, 宮本淳	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 - 日本の一大学のIRデータを使って -	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 高等教育ジャーナル-高等教育と生涯学習-	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 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 -

〔学会発表〕 計5件（うち招待講演 0件/うち国際学会 1件）

1. 発表者名 吉永契一郎, 斉藤準, 磯田正美, 野口範子, 細川敏幸
2. 発表標題 現代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<ラウンドテーブル4>
3. 学会等名 大学教育学会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 山田礼子, 宮本陽一郎, 中村優希, 鈴木久男, 細川敏幸
2. 発表標題 現代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 <シンポジウム>
3. 学会等名 大学教育学会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 鈴木久男, 斉藤準, 吉永契一郎, 齋藤芳子, 細川敏幸
2. 発表標題 現代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 ラウンドテーブル2
3. 学会等名 大学教育学会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 五島謙司, 山田礼子, 鈴木久男, 細川敏幸
2. 発表標題 現代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 シンポジウム
3. 学会等名 大学教育学会
4. 発表年 2017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 World Education Research Association 2019: Focal Meeting (Tokyo) (国際学会)
4. 発表年 2019年

## 〔図書〕 計1件

1. 著者名 鈴木久男, 細川敏幸	4. 発行年 2018年
2. 出版社 アマゾン (電子出版)	5. 総ページ数 250
3. 書名 インテグレート科学: 現代を生きるための科学力養成講座	

## 〔産業財産権〕

## 〔その他〕

教学IR導入ガイド <a href="https://high.high.hokudai.ac.jp/report/">https://high.high.hokudai.ac.jp/report/</a> STEM教育コンテンツ・データベース <a href="https://daigakukyoiiku-gakkai.org/site/stem_database/">https://daigakukyoiiku-gakkai.org/site/stem_database/</a>
---

## 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	宮本 淳  (Miyamoto Atsushi)  (00374645)	北海道大学・総合IR室・特任准教授   (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	山田 邦雅  (Yamada Kunimasa)  (30399802)	北海道大学・高等教育推進機構・准教授   (10101)	

## 6. 研究組織（つづき）

	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	藏崎 正明  (Kurasaki Masaaki)  (80161727)	北海道大学・地球環境科学研究院・准教授    (10101)	
研究 協力者	田中 俊逸  (Tanaka Syunitsu)	北海道大学・地球環境科学研究院・教授    (10101)	2017年度のみ