

令和元年6月27日現在

機関番号：32801

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2015～2018

課題番号：15K04380

研究課題名(和文) 大学における中退防止を目的とした教育サービス評価モデルの提案

研究課題名(英文) Development of educational service model for the purpose of preventing dropout in university

研究代表者

白鳥 成彦 (Shiratori, Naruhiko)

嘉悦大学・ビジネス創造学部・教授

研究者番号：70552694

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,700,000円

研究成果の概要(和文)：本研究の成果は(1)データ整備と中退を表現するモデル作成条件、(2)学生モデル、教学モデルの作成、(3)教学サービスとの連携、(4)セミナー、ワークショップの実施である。1では中退学生と教職員へのインタビューと教学データを用いて、中退における3タイプを提案し、中退を表現するための条件を提示した。2では中退に関連する変数を大学全体に関連するマクロ変数と個々の学生に関連するミクロ変数の2種類に整理し、中退を学期ごとに予測するモデルを作成し、その妥当性を検証した。3では作成したモデルを用いて教学サービスの中で利用できるように提案した。4では今回の研究で得られた知見をセミナー等で広く公開した

研究成果の学術的意義や社会的意義

大学における中退状況は各大学によって大きく異なるが、中退をすることは学生にとっても、大学にとっても大きな負の影響を与えることになる。中退を防止するための施策はこれまで教職員の直感や勘によってなされることが多かった。本研究では大学に蓄積されている教学データを用いて、客観的な評価を教学サービスに適応することを試みた。教学データと学生データを用いて中退を学期ごとに予測するモデルを作成し、教学サービスと連携させることで、個々の学生にとってふさわしい防止施策を提示することができた。

研究成果の概要(英文)：The first of the results of this study was the improvement of data and the presentation of model creation conditions for expressing dropouts. The second is the creation of a student model, the teaching model, the third is the linking with the teaching service, and the fourth is the holding of seminars and workshops. In the first, three types of dropouts were suggested using interviews with dropout students and faculty members and academic data, and conditions for expressing dropouts were presented. In the second, the variables related to dropouts were organized into two types, macro variables related to the entire university and micro variables related to individual students, and a model was created to predict dropouts for each term, and its validity was verified. In the third, we proposed that it could be used in educational services using the created model. In the fourth, we widely published the findings obtained in this study at seminars etc.

研究分野：教育社会学

キーワード：中退分析 IR 機械学習

## 様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19、CK - 19 (共通)

### 1. 研究開始当初の背景

大学における中途退学率(中退率)は各大学の状況によって大きく異なるが、中退率の高さは大学の学生募集や教育の質に大きい負の影響を与えるだけでなく、学生にとっても時間や資金を浪費してしまうことになる。本研究では大学が退学を防止する為に行う教学施策を教育サービスとしてとらえる。学生が大学在学中に中退をするということは、サービス提供者である大学、教職員とサービス受容者である学生との間にサービスの授受が上手くいかず、学生が持つ在学のメリット(効用)より中退のメリットが高いために起こると考える。

### 2. 研究の目的

本研究では大学における中途退学率とそれに関連する教育サービスにドメインを限定する。大学内外には教育サービスに関連する大量のデータが存在するが、教学関連のデータから大学が行っている教学モデルを、そして学生に関連するデータから学生モデルを作成し、2つのモデルから中退率、中退を防止するための最適な教学サービスを予測する。

教学モデルは授業数や教員数、住所など大学の基本情報や公表されている教育サービスや、退学率、偏差値等の教学データ(観測変数)を基にして作成する。中退率を目的変数とし判別分析を行い、中退率に関連する教学サービスを分類する。さらに、クラスター分析等を用いて中退率や偏差値ごとに大学を分類し、その特徴を抽出することで教育サービスと中退率を関連付けた教学モデルを作成する。

次に、学生モデルは全体学生モデルと個別学生モデルの2種類に分けて構築する。全体学生モデルでは学年ごとの出席率や単位取得率、学生の家族構成等の学生データ(観測変数)から中退をする平均的な学生行動の特徴を抽出し、中退をする学生と在学する学生にどのような行動や属性の違いがあるのかを推定する。さらに、実際に中退をした学生にインタビューを行い中退後どのような生活をしているのかをモデルに組み込む。分類する手法としては中退する/在学することを目的変数にとり、判別分析等の教師あり学習を用いる。

全体学生モデルは一般的な学生の中退行動をモデル化するが、学生はそれぞれ学習経験や家庭環境等が異なるために、同じ教育サービスを行ったとしても影響度は異なる。さらに、個々の学生の成長により動的に影響度は変化する。そのために、全体学生モデルだけではなく個人ごとに、そして学生の成長により動的に変化する変数がモデルに組み込まれた個別学生モデルを作成する。個別学生モデルは学生ごとに作成し、中退行動を個別に予測するための変数として中退/在学メリットを隠れ変数として定義する。中退/在学メリットは学生が教育サービスを得て、どれだけ影響を受けているのかを判断する変数で、授業の出席率や友人関係などにより動的に値が変化する。

以上、教学モデルと学生モデルの2つのモデルを共通の変数である中退に関連する変数(中退率、中退する/しない等)を介して連結させることにより、それぞれの学生の状況や大学規模などによって個々の学生の中退率をリアルタイムに予測することができる。そして、予測中退率を最小にする教育サービスを提供することで、複数の教学施策に事前の評価を与えることができ、意思決定を支援することが出来る。

### 3. 研究の方法

本研究は下記のように行った。教学データ、学生データをまとめる形で(1)データ整備を行った。次に、大学が行う教学施策の分析を行う形で(2)教学モデルの作成を行うと同時に、家族構成等の学生データから中退をする平均的な学生行動の特徴を抽出する形で(3)全体学生モデルの作成を行った。次に、全体学生モデルに個人ごとの変数を導入し(4)個別学生モデルの作成を行った。次に、教学モデルと学生モデルという2つの(5)モデルの統合を行い、検証と妥当性を判定した。以上のモデル等で作成した知見を学会やワークショップ等で報告し、成果の取りまとめを行った。

### 4. 研究成果

#### (1) データ整備と中退を表現するモデル作成条件

嘉悦大学を中退した学生に対して半構造化インタビューを行い、中退するまでの定性的なデータを取得した。さらに、これまでに大学内に蓄積されている教学データ、学生データをまとめ、インタビューから取得した定性的なデータに対応するデータを新たに取得し、教学データ、学生データをIRデータとして扱うためのデータ整備を行った。

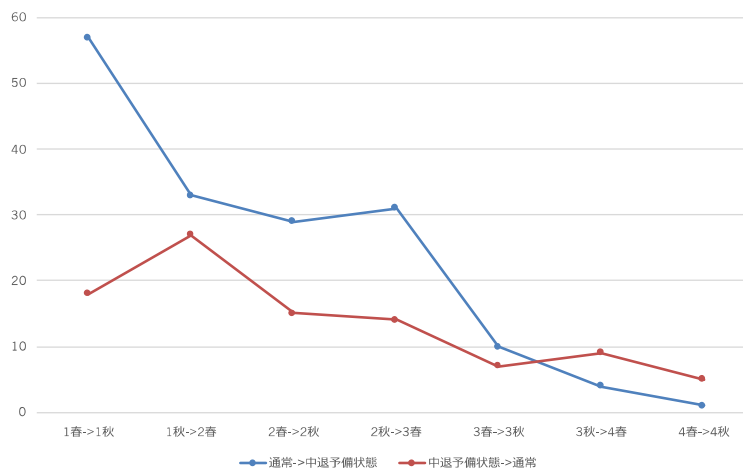
中退学生、教職員へのインタビューとこれまでの中退理由を分析することで、中退のタイプを経済的な要因で辞めるタイプ、ポジティブに中退するタイプ、ネガティブに中退するタイプの3種類に分類した。完全にトレードオフで分類できるのではなく、3タイプが複合的に、時には段階的に発生することがあり、中退理由が学生ごとに異なる異質性があることが明らかになった。また、インタビューの中で、中退には学生の成長、友人関係、成績の上下等、動的な要因が大きく関係することが明らかになった。以上より、中退を防止するためのサービスをモデル化するためには1. 個々の学生を表現する柔軟性を持つこと、2. 3つの中退タイプを表現できること、3. 学生の変化や成長を表現できること、の3つを設定できる必要があることが明らかになった。

## (2) 学生モデル、教学モデルの作成

中退に関連する変数を広く大学全体に関連するマクロ変数と個々の学生に関連するミクロ変数の2種類に整理した。中退に関連するマクロ変数には経済的な要因、大学の規模、ST比、偏差値等があげられ、ミクロ変数には性別、高校時欠席数、高校のタイプ等があげられる。(1)で抽出した3つのモデル作成の条件に従い、これらの変数を用いて学生の中退を予測するモデルを作成した。中退に関連するマクロ変数を用いた教学モデルとミクロ変数を用いた学生モデルを組み合わせた形で中退を表現する目的変数を予測したものである。以上のモデルを用いて中退を予測し、どの学生がいつ中退しそうなのかを中退確率として定義した。中退確率は学期終了ごとに作成した。下記は作成したモデルを用いた正解度、精度、再現率の表である。正解度 (Accuracy) は1年目春学期以降8割を超え、精度 (Precision)、再現率 (Recall) も8割程度を維持しており、中退を予測するモデルとして妥当性は確認できた

学期	accuracy	precision	recall	f1
入学時	0.709	0.622	0.522	0.473
1年目春学期_終了時	0.800	0.777	0.710	0.729
1年目秋学期_終了時	0.853	0.830	0.797	0.810
2年目春学期_終了時	0.873	0.846	0.788	0.811
2年目秋学期_終了時	0.895	0.856	0.783	0.812
3年目春学期_終了時	0.922	0.849	0.799	0.820
3年目秋学期_終了時	0.942	0.861	0.813	0.833
4年目春学期_終了時	0.960	0.878	0.835	0.853

さらに、中退確率を用いて、中退しそうだが、まだしていない状態を中退予備状態として定義し、学生の状態を学期ごとに通常状態、中退予備状態、中退状態の3状態に分類した。分類を用いて中退予備状態になった学生がどのような動きをとるか、またどのように中退予備状態に入っていくのかの分析を行った。下記は状態変化をする学生数を学期ごとに表したものである。



青色が通常状態から中退予備状態になる悪い状態変化、赤色が中退予備状態から通常状態になる良い状態変化である。2年目が終わるまでは良い状態変化も、悪い状態変化も起こることが明らかになった。また、1度でも中退予備状態になると、50%弱の学生が中退してしまうこと秋からになり、どのように中退予備状態にさせないのかを教学サービスとして考えることが必要となることが導かれた。

## (3) 教学サービスとの連携

(2)で作成したモデルを用いて中退防止をするための教学サービスの実施のために、FD組織・IR組織と連携し、教学サービスの中で本モデルが利用できるように提案した。アプローチとして高大接続アプローチと教学アプローチの2種類を提案した。高大接続アプローチとは中退防止のためには中退リスクが高い学生は入学させない、または入学前の中退リスクを減らす方法であり、教学アプローチとは中退リスクと関連する、また高めている入学後の変数を抽出し、入学後に行う教学施策の解決を行う方法である。これら2種類のアプローチを講習会等で発表した。

## (4) セミナー、ワークショップの実施

本研究で得た知見を複数のセミナー、ワークショップを行い、成果の取りまとめの一つとして

公開した。1回目は2015年9月10日に宝塚大学で、2回目は2016年2月19日に宝塚大学で行った。両方共に、研究担当者の大学の共催で行い、一般の大学教職員が参加できるように公開セミナーとして行った。また、2016年、2017年には国際学会(DSIR)におけるスペシャルセッションを行い、研究成果の公開を行った。また、2017年からは作成した学生モデルを用いて教学サービスとの統合を行うワークショップを学内で行った。具体的には作成した学生モデルを教職員に公開し、その学生ごとに適した形の教学サービスはどのようなものかを考えるワークショップを5回行った。学生モデルから出される中退・卒業までのパターンごとに適切な教学サービスにどのようなものがあるのかを導出した。学生パターンごとに教員が行うサービス、職員が行うサービス、カウンセラーが行うサービスに分け、それぞれのタイプごとにいつ、どのサービスを行うことが適切なのかを導出した。

## 5. 主な発表論文等

〔学会発表〕(計 15 件)

Naruhiko Shiratori. Analysis of the Influence of Learning State before University Admission to College Dropout Using Hierarchical Bayesian Model. NPSE 2019: New Perspectives in Science Education International Conference. 2019

白鳥成彦. 中退予備状態から変化する学生のモデル化. 第 43 回教育システム情報学会全国大会. 2018

白鳥成彦. 中退防止における2つのIRアプローチ 高大接続アプローチと教学アプローチ. 第 7 回大学情報・機関調査研究会. 2018

Naruhiko Shiratori. Derivation of student patterns in drop-out preliminary state and consideration for preventing dropout. 7th International Conference on Data Science and Institutional Research (DSIR 2018). 2018

Shintaro Tajiri. Do Student-Athletes Learn More in Classrooms or on the Field?. 7th International Conference on Data Science and Institutional Research (DSIR 2018). 2018

白鳥成彦. 中退予備状態から変容する学生のモデル化. 日本教育工学会第 33 回全国大会. 2017

白鳥成彦. FD・IR・自己点検委員会における IR 組織と FD 組織統合の取り組み. 第 6 回大学情報・機関調査研究会. 2017

田尻慎太郎, 白鳥成彦. AO 入試に学力検査は必要か 入試方法と退学率の分析から. 第 6 回大学情報・機関調査研究会. 2017

Naruhiko Shiratori. Modeling Dropout Behavior Patterns Using Bayesian Networks in Small-Scale Private University. 6th International Conference on Data Science and Institutional Research (DSIR 2017). 2017

Yushi Tajima. On Practical Institutional Research for Small-Scale Art College: A Case Study of Takarazuka University of Art and Design Tokyo School of Media Art. 6th International Conference on Data Science and Institutional Research (DSIR 2017). 2017

田尻慎太郎. 小規模大学における初年次中退防止施策の効果検証. 第 5 回大学情報・機関調査研究集会. 2016

白鳥成彦. 初年次教育における学修状況調査の活用. 第 5 回大学情報・機関調査研究集会. 2016

白鳥成彦. ベイジアンネットワークによる大学生の中退行動のモデル化. 第 30 回人工知能学会全国大会. 2016

白鳥成彦. 小規模私立大学における IR の実践報告. ERMS 研究会第 2 回公開セミナー. 2016

白鳥成彦, 田尻慎太郎. 小規模私立大学における初年次教育データを用いた IR 分析. 日本教育情報学会第 32 回年会 教職開発研究会. 2016

〔その他〕

第 1 回 EMIR ワークショップ (2015 年 9 月 10 日)

第 2 回 EMIR ワークショップ (2016 年 2 月 19 日)

DSIR2017 において On Practical Institutional Research for Small-Scale Private Universities -To encourage at-risk students -というテーマでスペシャルセッションを行った

DSIR2018 において On Practical Institutional Research for Private Universities and colleges というテーマでスペシャルセッションを行った

## 6 . 研究組織

### (1)研究分担者

研究分担者氏名：田島 悠史

ローマ字氏名：Yushi Tajima

所属研究機関名：宝塚大学

部局名：東京メディア芸術学部

職名：特任講師

研究者番号（8桁）：20747729

研究分担者氏名：田尻 慎太郎

ローマ字氏名：Shintaro Tajiri

所属研究機関名：横浜商科大学

部局名：商学部

職名：准教授

研究者番号（8桁）：90410167

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属されます。