

令和 6 年 6 月 25 日現在

機関番号：32801

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2020～2023

課題番号：20K02618

研究課題名（和文）教学データに学生の学内外の人間関係データを組み込んだ中退予測モデルの開発

研究課題名（英文）Development of a dropout prediction model that incorporates academic data with students' on- and off-campus relationship data

研究代表者

白鳥 成彦（Shiratori, Naruhiko）

嘉悦大学・経営経済学部・教授

研究者番号：70552694

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,300,000円

研究成果の概要（和文）：本研究は教学データに学内外の人間関係データを組み込んだ中退予測モデルを開発し、大きく3つの成果を得ました。

1つめは中退予測モデルの開発です。教学データと共に保護者関係などの人間関係データを用いて中退予測モデルを開発し、中退リスク学生の推移を類型化する手法を提示しました。2つめは中退プロセスモデルの開発です。人間関係データ等を用いて、中退に関連した時間遷移を把握する中退プロセスモデルを作成し、有効性を検証しました。人間関係データが中退予測の精度に寄与することを示しました。3つめは実践応用です。中退予測モデルを活用した中退防止施策を国内外の学会で発表し、中退予測の実践的な方法を提案しました。

研究成果の学術的意義や社会的意義

親の社会階層が子の中退に影響を与えることはこれまでの研究により明らかだが、入試でコントロールすることは難しい。そのため、親の属性等の影響でリスクが高い学生はどのような在学中の行動プロセスをとるのが明らかになれば、中退防止施策に新しい示唆を与えることができる。本研究はこれまでの中退予測研究に対して、中退行動に影響を及ぼす保護者や友人等の関係性や状態を予測モデルに導入した研究である。

研究成果の概要（英文）：This research developed a dropout prediction model that incorporates teaching and learning data with internal and external relationship data, and achieved three major results.

The first is the development of a dropout prediction model. The second is the development of a dropout process model. We developed a dropout process model that uses relationship data and other data to understand time transitions related to dropout, and verified its effectiveness. The third is practical application. We presented dropout prevention measures using the dropout prediction model at domestic and international conferences, and proposed a practical method for dropout prediction.

研究分野：教育工学，データサイエンス，IR

キーワード：大学中退 学内外の人間関係 中退予測 学修状態

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はなく、学生や保護者にとっても時間や資金を浪費してしまうことになる。

中退に関連する変数、事象を導き出す研究はこれまで多くの蓄積がある。例えば、朴澤らは中退率と経済変数の関係性に触れ、奨学金の授与は中退防止の効果があると述べている(朴澤2016)。他にも中退に関連する変数としては家計所得、学歴間賃金比、性別、成績、GPA、欠席率等があげられている。以上の変数を用いて中退がいつ起こるのかを予測する研究が中退予測研究である。中退に関連する変数等を説明変数として中退を予測する研究はTintoの1970年台の研究以降様々な研究がなされている(Tinto 1975)。例えば、近藤は学内にあるデータ(性別、学部、入試区分、出席率等)を用いることで3年次当初における中退予測が可能だと述べた(近藤2016)。また、欧米では中退率の代わりにretention rate(在学率)が同様に用いられるが、Binghamらは親の学歴や民族によって1年次から2年次の在学率が異なることをロジスティック回帰モデルによって説明した(Bingham 2016)。以上のように中退予測研究は行われてきているが、橋本が指摘するように日本においては未だ事例研究になりがちである(橋本2017)。中退という公開しづらいデータを用いているため共有しづらく、他の大学で利用できるような一般的な研究を行うことは少ない。しかし、これまで中退率を公開しなかった大学においても、中退率は今後公開が義務付けられるデータとなっており、中退率をどのように下げ、学生の満足度を上げていく施策をとるのかは大きな課題となっている。

一方で学内外の人間関係が大学生の行動に影響を及ぼしていることは教育社会学で研究が行われてきた。例えば、親の学歴や教育への期待等が大学での学びに影響を与えることはFirst Generation(大学第1世代)の研究としてアメリカを中心に行われてきた。日本においても武内らが親の学歴等の社会階層は大学の学力や友人関係等に影響を及ぼすことを指摘している。このように保護者等の学内外関係者の行動や状態が大学生の学習状態や中退に関係することは分かっているが、保護者の状態等によって入試をコントロールすることは難しく、学生以外の影響で中退リスクが高い学生に対してどのように中退防止、介入をするのかは教職員の主観に任されているところが大きかった。

以上のように、学生が中退するときには、学生と教員だけが関与するわけではなく、保護者、大学の友人等、多様な人が関わり、中退する/しないの行動が決まってくる。しかし、これまでの中退予測の研究では学生に主眼を当てすぎており、学生と他者の関係性、とくに学生と教員以外の関与者を考慮に入れることはなかった。つまり、これまでの中退予測研究における問題点は、それぞれの大学ごとに大きく事情が異なるために事例研究になりがちだったこと、中退に係る多様な人との関係性が不明瞭なこと、学内外の人間関係がどのように在学中の行動に影響を及ぼしているのかが不明瞭、の3点にある。

参考文献

- 朴澤泰男 (2016). 奨学金は大学中退を抑制するか : 時系列データを用いた検討. 家計経済研究, (110), 75-83.
- 近藤伸彦, 畠中利治 (2016) 学士課程における大規模データに基づく学修状態のモデル化. 教育システム情報学会誌, 33(2) : 94-103
- TINTO, V. (1975). Dropout from higher education: A theoretical synthesis of recent research. Review of educational research, 45(1)89-125.
- BINGHAM, M. A., SOLVERSON, N. W. (2016) Using Enrollment Data to Predict Retention Rate. Journal of Student Affairs Research and Practice, 53(1): 51-64.
- 武内清 (2008). 学生文化の実態と大学教育 TI. 高等教育研究, 11, 7-23.
- 橋本智也(2017). 大学からの中退退学に関する日本の研究は蓄積・統合されているか-2015年までの文献を用いた検証 (pp. 54-59).第6回大学情報・機関調査研究集会論文集.

2. 研究の目的

以上の問題を解決するために、本研究では学生データのみを用いた中退予測モデルを拡張し、教職員、保護者、友人等の行動データを予測式に導入し、なぜ中退が起こるのか、そして、人間関係がどのように大学生の中退までの行動に影響を及ぼすのかを解明する。さらに、本研究が大学の事例研究で終わらないように、どの大学でも利用できる一般的な道具として展開していく。具体的には下記3点の研究目的を持つ。

1. 学生データに追加し、学生に影響を及ぼす関係者（友人、保護者、教職員等）の行動を含んだ中退予測モデルを作成する
2. 学内外の行動や状態によって影響を受ける中退学生の在学時行動特徴を明らかにする
3. それぞれの大学において適応できる中退予測モデルとして公開する

中退までどのような行動をとるのかといった研究において他者である教職員、保護者、友人がどのような影響を及ぼしているのかといった研究は十分に行われておらず、特に今回の研究で保護者、友人と言った学外の関与者との関係性が明らかになれば、学内だけで行ってきた中退予測研究がよりそれぞれの大学・学生の状況に応じた形となる。さらに、学内外の人間の行動がどのように在学時行動に影響を与えるのかを機械学習を用いた量的な形で明らかになることで、リスクが高いことは分かっているが入試で選抜することが難しい保護者属性等の変数に対して、学内でいつ、どのように学生の行動に介入すべきなのかを示唆することができる。また、作成するモデルは一大学の事例研究ではなく、それぞれの大学で作成できる一般的なモデルとして展開することで、それぞれの大学の現状に応じた中退行動を解明し、大学の教育に利用できる重要な道具となる。ユニバーサル大学と呼ばれる大学では一般的に中退率が高いが、それらの大学において中退学生を予測するモデルとして展開することが可能になる。

3. 研究の方法

本研究は4年間の研究期間を設定し、以下に研究期間内での研究方法と8つの達成目標を挙げる。

初年度は国内外の大学第1世代の研究を参考にし、中退した学生とその保護者へのインタビューをしながら中退学生における学内外の人間の行動・状態に関連する変数を抽出し、その中から保護者と学生へのアンケートデータとして取得できる(1)変数を選択する。次に1で選択した(2)人間関係データの取得を行う為、学生と保護者に対してアンケート調査を行う。親の学歴等の世帯における社会階層のデータは入学時に一度アンケートデータとして取得する。友人関係、教職員と学生の関係等の学内の人間関係・行動に関しては逐次変化することが予想されるので、隔週毎にどのような人間関係を保持し、行動しているのかをアンケートを通して調べる。このデータ取得は初年度から最終年度まで通して行う。次に、これまでの研究で構築した教学データ、学生データが入っているデータベースに1、2で取得した人間関係データを追加し、機械学習が行える形で(3)データの整備を行う。次に、(4)中退予測モデルの作成を行う。目的変数として中退する/しないを予測する回帰モデルとして実装し、モデルとしては変数の解釈が可能なロジスティック回帰モデルとランダムフォレストモデルを利用する。保護者の学歴等、在学中に変わらない変数は階層モデルとして組み込む。この段階で(5)一次成果の報告を行い、学会関係者からのフィードバックを得る。

2年目は学内外の人間の行動・状態がどのように学生の在学時の行動と関係しているのかを明らかにするために、4で導出した中退に関連する学内外の人間の行動・状態変数と中退までの学生行動を(6)中退プロセスモデルとして作成する。中退プロセスモデルはマルコフ連鎖モデル等の時系列により学生の隠れた状態を推定することができるモデルを利用する。その後、2大学において作成した(7)モデルの検証を行い、その妥当性を判定する。3年目以降はウェブページに作成した中退予測モデルと匿名化したデータを載せる形で、他大学において活用できる形で(8)成果の取りまとめ・公開を行う。下記に本研究における8つの達成目標を列記する。

- (1) 変数の選択
- (2) 人間関係データの取得
- (3) データ整備
- (4) 中退予測モデルの作成
- (5) 一次成果のとりまとめ・報告
- (6) 中退プロセスモデルの作成
- (7) モデルの検証
- (8) 成果の取りまとめ・公開

4. 研究成果

本研究は教学データに学内外の人間関係データを組み込んだ中退予測モデルをテーマにし、4年間進め、3で示した8つの達成目標に関係して3つの研究成果としてまとめることができた。

1. 中退予測モデルの開発

1つ目の研究成果は中退予測モデルの開発に関するものである。予測モデルの作成のためには、上記の達成目標(1)変数の選択、(2)人間関係データの取得、(3)データ整備、(4)中退予測モデルの作成で行った。

(1)変数の選択では、中退に関連する変数として入学前に入手できる変数、入学後に入手で

きる変数、人間関係の変数と3つとした。入学前に入手できる変数とは性別、年齢等のデモグラフィックデータと共に高校時の評定平均、高校時の欠席日数等を選択した。入学後に入手できる変数としては、学期の成績や単位数、授業の出欠を選択した。人間関係の変数としては、学外としては学生が属している世帯関係の変数、学内は教職員・学生間の人間関係の変数を決定した。学外の世帯関係の変数では大学第1世代の研究を参考にしながら、保護者に関連する変数を選択することを決定した。特に学生の家庭環境は大学に入学した後の学修進度や環境と関連する研究があるため、学生の家庭環境、特に保護者に関連する変数を取得することにした。学内における人間関係のデータは、先行研究に基づき、教職員・学生間、学生間の両方の関係性を変数として取得することにした。(2)人間関係データの取得では(1)で決定した変数を取得するために学内のデータに関しては保護者に関連する変数を大学1年生対象の入学者アンケートにおいて取得した。また学内の人間関係のデータとして、入学時のアンケートにより人間関係が良好かどうかの情報を取得した。(3)データの整備では(2)で取得したアンケートデータを分析可能な形に変更し、機械学習が行える環境として整備を行った。以上の変数群の決定、データの取得、データ整備によってデータ等を用いて(4)中退予測モデルの開発と検証、(5)一次成果のとりまとめ・報告を行うことが可能になった。

上記の内容を下記の文献1、2、4、9にまとめた。文献1では大学生の状態を入学前に利用できる変数と入学後に利用できる変数を用いて中退予測モデルとして作成し、学期ごとに遷移する中退確率を用いて表現をした。さらに、その中退確率を用いて中退までの学生の動きを類型化する手法を提示した。文献2では中退をする学生は欠席が多くなる傾向があり、欠席の傾向は学生の入学前状態によって変わってくることを指摘し、入学前に利用できる学生データと1年時春学期の基礎ゼミナールの欠席データを用いて、学生の状態がどのようなパターンになるのかを1次マルコフモデルを用いて提案した。文献4では中退防止に関する変数をTinto氏が提唱しているモデルを用いて、現状のIR組織として通常取得できる変数を整理した。教育的変数、社会的変数、経済的変数と区分し、時系列をつけてオープンキャンパスから1年次春学期終了時までの日付をつけて整理することができた。これにより中退予測、中退防止で利用する指標を整理することができた。文献9では中退確率を用いて、退学者ではなく卒業者がどのような経緯をとって卒業まで結びついているのかを明らかにした。

2. 人間関係データを含んだ中退プロセスモデルの開発

2つ目の研究成果は人間関係データを含んだ中退プロセスモデルの開発である。(6)中退プロセスモデルの作成(7)モデルの検証では人間関係のデータとして、学生への入学者アンケートと入学前におけるデータ、入学後におけるデータを用いて中退予測モデルを拡張し、時間遷移(プロセス)を把握するモデルを作成し、モデルの検証を行った。

これらの内容を下記の文献5、8にまとめた。文献5は中退プロセスモデルとして、学生の予測GPAの遷移を用いて学生の状態を数値化し、1年次春学期において学生を類型化する手法を提示し、数値実験の結果によりその有効性を検証した。中退プロセスモデルの目的変数としては中退する/しないという分類モデルだけではなく、中退に影響を与える重要な変数を先に定め、それを予測するというモデルも同時に作成した。調査した大学では、中退に関連した重要な変数をして1年次春学期と1年次秋学期の成績を定めた。次に、1年次春学期の成績がどのように決まっていくのかについて、学期中の出欠席と学内外の人間関係データを変数に加え、成績の予測をするモデルを作成した。これらの研究により、どのような学生が、どのような出欠を行い、成績が決まり、中退する/しないに関連していくのかを明らかになった。

さらに、学内の教学に関係する変数とともに、学生へのアンケートにおいて人間関係の変数・データを加えてモデルを作成した。人間関係のデータとしては、保護者や関係性のデータ、と友人との関係性のデータを取得し、分析可能にした。目的変数としては中退に関係する1年次の成績を利用し、利用するモデルとしてはランダムフォレストモデルとロジスティック回帰モデルの2種類を用いた。説明変数としては入学前のデータ、人間関係のデータ、1年次春学期の単位数・成績、の3種類を段階的にモデルに導入し、人間関係のデータが1年次の成績、そして中退にどの程度関係するのかを明らかにした。モデルとしてはランダムフォレストモデルのほうが良い結果を表し、人間関係のデータが予測精度に寄与していることを示した。この点については文献8としてまとめた。

3. 中退予測モデル、中退プロセスモデルの実践応用

3つ目の成果は中退予測モデル、中退プロセスモデルの実践応用である。(8)成果の取りまとめ・公開では今年度までに行ってきた結果をとりまとめ、国内外での学会において発表を行い、中退予測を利用してどのように防止施策をおこなうのかについてまとめた。IR、データサイエンス系の学会・会議において人間関係のデータを用いた中退予測モデル、それを利用してどのように中退を防止していくのかについての発表を行った。

これらの内容を下記の文献3、6、7にまとめた。文献3では、これまでの中退予測研究を基礎に置き、これまでの日本で行ってきた高等教育における中退防止施策を、施策を受ける側と施策を行う側の2軸で分け、それぞれの事例、メリット・デメリット、背景となる中退理論・モデルと対応させ、日本で行われてきた中退防止施策の類型化を試み、中退防止施策の概要を明らかに

した。文献6ではIR組織、データ分析基盤を予算と人材を書けずに構築する方法を提示した。データを集める場所とデータ収集法に着目し、小規模な大学であってもツールと予算、コースを工夫することでデータインフラの構築が可能であることを示した。文献7では中退予測を利用して、実際にどのように防止していくのかの施策としてアーリーアラートシステムをあげ、中退予測がどのように防止と関係するのかを論じた。

研究成果における文献

1. 白鳥 成彦, 大石 哲也, 田尻 慎太郎, 森 雅生, 室田 真男, 中退確率の遷移を用いた中退学生の類型化, 日本教育工学会論文誌 44(1) 11-22 2020 年

2. 白鳥 成彦, 入学前データと欠席データを用いた中退学生における学生状態パターンの導出, 日本教育情報学会 第36回年会 2020 年

3. 白鳥 成彦, 日本における中退防止施策の類型化, 第9回大学情報・機関調査研究会 9 100-105 2020 年

4. 白鳥 成彦, 中退防止に関連する変数の整理, 大学情報・機関調査研究集会 論文集 10 100-105 2021 年

5. 白鳥 成彦, 大石 哲也, 田尻 慎太郎, 森 雅生, 室田 真男, 予測 GPA の推移を用いた1年次春学期学修状態の類型化, 教育システム情報学会誌 39(4) 440-451 2022 年

6. 白鳥 成彦, 予算・人材が少ない小規模大学のための IR 基盤とデータ分析基盤の作成—データの集める場所と方法に注目したデータインフラガイド, 大学情報・機関調査研究集会 論文集 11 86-89 2022 年

7. 白鳥 成彦, 中退予測を基礎にしたアーリーアラートシステムの設計, 大学情報・機関調査研究集会 論文集 12 18-21 2023 年

8. Shiratori Naruhiko, To predict first-year grades by including data on relationships with people inside and outside the university, IIAI Letters on Institutional Research 3 1 2023 年

9. Shiratori Naruhiko, Typology of students graduating from college using dropout probabilities, IIAI Letters on Institutional Research 3 1 2023 年

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計3件（うち査読付論文 3件／うち国際共著 0件／うちオープンアクセス 2件）

1. 著者名 白鳥 成彦、大石 哲也、田尻 慎太郎、森 雅生、室田 真男	4. 巻 39
2. 論文標題 予測GPAの推移を用いた1年次春学期学修状態の類型化	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 教育システム情報学会誌	6. 最初と最後の頁 440～451
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.14926/jsise.39.440	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 白鳥 成彦、大石 哲也、田尻 慎太郎、森 雅生、室田 真男	4. 巻 44
2. 論文標題 中退確率の遷移を用いた中退学生の類型化	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 日本教育工学会論文誌	6. 最初と最後の頁 11～22
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.15077/jjet.43072	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 宇田川 拓雄	4. 巻 63(1)
2. 論文標題 プロミスプログラム：アメリカ合衆国における大学授業料無償化政策	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 嘉悦大学研究論集	6. 最初と最後の頁 123-136
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10件（うち招待講演 0件／うち国際学会 2件）

1. 発表者名 Naruhiko Shiratori
2. 発表標題 To predict first-year grades by including data on relationships with people inside and outside the university
3. 学会等名 12th International Conference on Data Science and Institutional Research (IIAI AAI 2022) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 白鳥成彦
2. 発表標題 予算・人材が少ない小規模大学のための IR基盤とデータ分析基盤の作成
3. 学会等名 第11回大学情報・機関調査研究集会論文集
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 白鳥成彦
2. 発表標題 中退防止に関連する変数の整理
3. 学会等名 第10回大学情報・機関調査研究集会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 白鳥成彦
2. 発表標題 入学前データと欠席データを用いた中退学生における学生状態パターンの導出
3. 学会等名 日本教育情報学会 第36回年会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 白鳥成彦
2. 発表標題 日本における中退防止施策の類型化
3. 学会等名 第9回大学情報・機関調査研究集会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Shintaro Tajiri, Naruhiko Shiratori, Yoshikazu Ishibashi, Tetsuya Oishi, Masao Mori, Masao Murota
2. 発表標題 Effectiveness of Learning Assistants on Student's Active Learning in college STEAM courses
3. 学会等名 NPSE 2021: New Perspectives in Science Education International Conference (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 宇田川拓雄
2. 発表標題 アメリカ28州の大学授業料無償化政策(プロミスプログラム)の比較分析
3. 学会等名 大学教育学会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 宇田川拓雄
2. 発表標題 科目合否と学生属性－非難関大学における事例研究
3. 学会等名 日本教育社会学会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 宇田川拓雄
2. 発表標題 米国における授業料無償化奨学金とメンタリングによる学生支援
3. 学会等名 大学行政管理学会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 宇田川拓雄
2. 発表標題 米国における授業料無償化奨学金の地域社会に及ぼす影響－再活性化と反グローバル化
3. 学会等名 日本社会学会
4. 発表年 2020年

〔図書〕 計0件

〔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	田尻 慎太郎 (Tajiri Shintaro) (90410167)	北陸大学・経済経営学部・教授 (33304)	
研究分担者	宇田川 拓雄 (Utagawa Takuo) (30142764)	嘉悦大学・経営経済研究所・客員教授 (32801)	

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
---------	---------