

科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和 6 年 6 月 4 日現在

機関番号：11401

研究種目：研究活動スタート支援

研究期間：2021～2023

課題番号：21K20204

研究課題名（和文）学修支援を目的とした学習過程の分析と学習成果予測モデル開発に関する研究

研究課題名（英文）Study on the analysis of the learning process and the development of a learning outcome prediction model to learning support.

研究代表者

細川 慎二（Hosokawa, Shinji）

秋田大学・評価・IRセンター・助教

研究者番号：00901034

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 2,400,000円

研究成果の概要（和文）：本研究では、個々の学生に沿った学修支援を実現するため、学生の成長過程をタイプ別に分類する検討を行い、学業成績以外の要因である入学情報や正課外学習（アルバイトやサークル活動etc.）を加味した学修成果予測モデルの構築を目指した。研究成果として、学生の成長過程に関係があると考えられる「学生生活」をタイプ別に分類する手法の提案をした。そして、学業成績やその他の在学中の要因が学修成果に与える影響を評価し、これらを加味した学修成果予測モデルの構築を行い提案することができた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究の成果は、学生をタイプ別に分類する手法の提案や、在学中の各要因が学修成果に与える影響を評価し、これらを加味した学修成果予測モデルの構築および提案を行ったことである。これらは、高等教育の大衆化や国際化に伴い、多様化していく学生個々に寄り添った学修支援を実現するための基礎として、学生個々の特徴の捉え方や、数ある在学中の要因の中から学修成果を予測するために必要な要因の選定方法などの知見を、まとめたことに意義があると考えられる。

研究成果の概要（英文）：In this study, in order to realize academic support for individual students, we examined the classification of the growth process of students by type, and aimed to construct a prediction model for learning outcomes that takes factors other than academic performance, such as admissions information and extra-curricular learning (part-time jobs, club activities, etc.). As a result of this research, the method of classifying "student life," which is considered to be related to the growth process of students, into different types was proposed. In addition, the influence of academic performance and other factors during school on learning outcomes was evaluated, and a model for predicting learning outcomes was constructed and proposed by taking these factors.

研究分野：教育工学

キーワード：教学IR Institutional Research 教学マネジメント 統計解析 機械学習 学修支援 カリキュラム・マップ

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、研究者個人に帰属します。

1. 研究開始当初の背景

平成30年度の第3期認証評価から、学修成果の可視化が重視され、その例示として「学士力」が提言されている。この学士力は、カリキュラム・マップによって、各教育課程における授業科目とディプロマ・ポリシー（以下：DP）の達成度（身に着けた能力）を関連付けることで、学生個々の学修成果や成長の伸びとして表される。

しかし、学修成果や学生の成長には、カリキュラム・マップに関連付けられる正課科目の他にも、入試成績・入試区分などの入学情報や、アルバイト・サークル活動などの正課科目以外での学び（以下：正課外学習）などの要因も影響を与えていると考えられているが、これらがどのように影響しているかは明らかになっていない。

また、高等教育の大衆化や国際化に伴い、学生は多様化しており、この多様化した学生個々に寄り添った学修支援を実現するためにも、入学情報や正課外学習といった正課科目以外の要因の影響を考慮する必要がある。

2. 研究の目的

本研究では、正課科目、入学情報、正課外学習に関連した教学データを統計解析することで、学修成果に対する各要因の影響度を明らかにし、学生の成長に関係があると考えられる「学生生活」をタイプ別に分類すること、これらの検討を通して、個々の学生に沿った学修支援を実現するため、機械学習を用いた学修成果予測モデルを構築し提案することを目的とした。

3. 研究の方法

上記の目的を達成するために、本学に平成27～29年度に入学し、標準修業年限で卒業かつ卒業時の学生調査に回答したある2学部の学生377名分の教学データを用いて、「学生生活をタイプ別に分類する検討」と「卒業時の学士力を早期に予測するモデルの検討」を行った。

(1) 学生生活をタイプ別に分類する検討

入学情報と学業成績の関係を調査するための相関分析を行った。また、在学中に正課外学習に費やした時間が分かる学生調査データと、本学が学修成果として定める[1]～[15]項目の学士力データを用いて、因子分析による正課外学習と学修成果の関係評価を行った。そして、これらの検討結果を踏まえて、学生調査データを用いたクラスター分析を行い、学生生活をタイプ別に分類し、分散分析や多重比較による各タイプの定義付けや、学士力データの傾向比較を行った。

(2) 卒業時の学士力を早期に予測するモデルの検討

「3.(1)」での結果を基に、正課科目、入学情報、分類した学生生活タイプを含む正課外学習に関する教学データから説明変数を設定し、目的変数である学修成果として定める学士力を早期に予測するモデルを構築するため、代表的な機械学習の手法(決定木,ランダムフォレスト,ロジスティック回帰, etc..)による数値実験や、使用する説明変数の重要度の比較を行った。

4. 研究成果

「3.」に対応する主な研究成果を示す。

(1) 学生生活をタイプ別に分類する検討

学生生活をタイプ別に分類するため、学生調査データから正課外学習に費やした時間が分かる設問として抜粋した～の設問を、表1に示す。これらの設問を基にクラスター分析(k-means法)を行い、分類した6つのクラスターCL1～CL6の特徴を分散分析および多重比較(Tukey法)で確認し、表2に示すように各クラスターの定義付けを行った。

表1 学生調査データから抜粋した6つの設問

学生調査データ(設問を抜粋),計6設問			
大学授業の自習時間	:5件法	情報センターの利用時間	:5件法
資格・就職の自習時間	:5件法	アルバイトの時間	:6件法
図書館の利用時間	:5件法	サークル活動の時間	:6件法

表2 各クラスターの定義と特徴の一覧

各CL	定義	特徴
CL1	授業科目専念型	大学授業の自習時間()のみが多い。
CL2	意欲的学習型	自己学習,施設利用に関する時間(, ,)が多い。
CL3	過活動型	すべての活動時間(, , , , ,)が多い。
CL4	施設多用型	施設利用をした活動時間(,)が多い。
CL5	アルバイト専念型	アルバイトの時間()のみが多い。
CL6	サークル活動専念型	サークル活動の時間()のみが多い。

そして、図1に示すように、本学が定める学士力[1]～[14]ごとに、各クラスターの得点偏差値を基準値50からなる差として比較した結果、学生生活の違いが学士力に影響を与える要因となることを確認した。

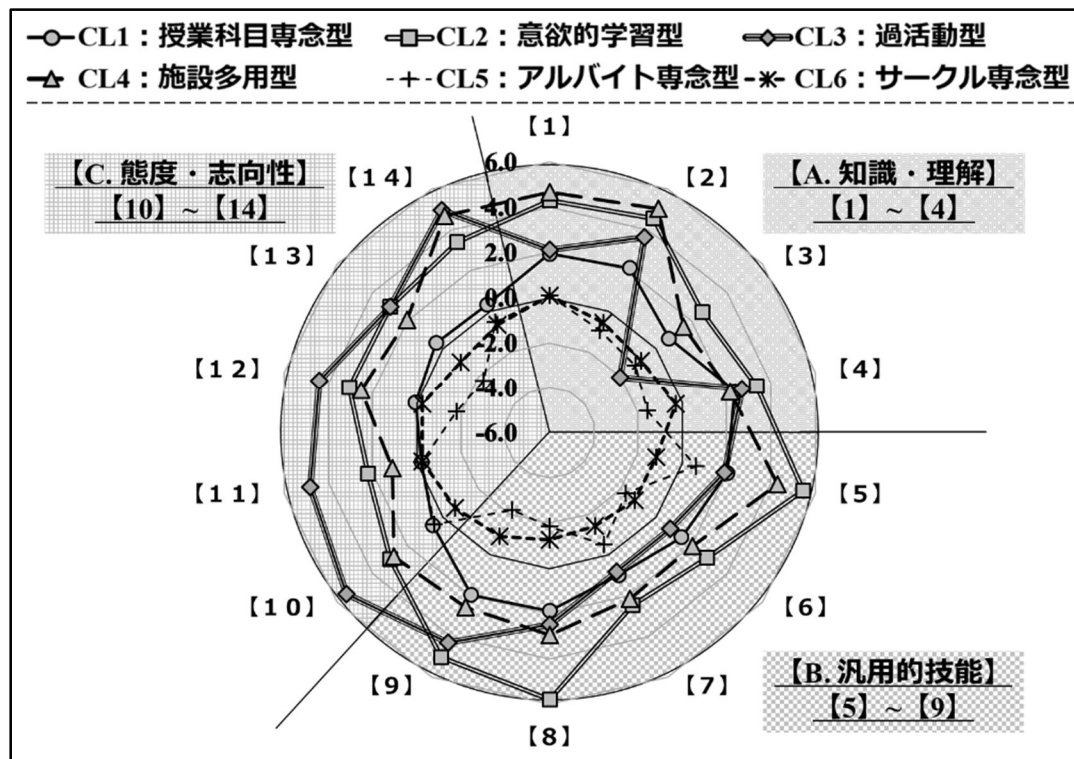


図1 クラスター別の学士力の得点偏差値の比較（引用文献 から図を参照）

(2) 卒業時の学士力を早期に予測するモデルの検討

1年次時点での正課科目、入学情報、正課外学習の要因から、卒業時の学修成果を予測可能か検討するため、大・中・小の3カテゴリーに分類した卒業時の学士力を目的変数とした。また、本研究に関わる検討結果から、説明変数は、表3に示す入学から卒業までの計8個の要因とした。そして、代表的な機械学習の手法を用いて、説明変数の重要度の比較および予測モデル構築の検討を行った。その結果、ニューラルネットワーク（ブースティング）、重要度が最も低かった入試区分を除いた7個の説明変数によって、約6割の正解率で、卒業時の学士力を予測できるモデルを構築することができた。

表3 各説明変数の概要（引用文献 から表を参照）

No	説明変数	データ型
1	入学時 入試区分	名義尺度, 5クラス
2	在学時 1年次 受講科目数 (偏)	連続値, [18.16, 95.12]
3	1年次 取得単位数 (偏)	連続値, [13.94, 100.60]
4	1年次 受講科目成績 (偏)	連続値, [24.69, 77.03]
5	学生生活の6分類	名義尺度, 6クラス
6	実感するサークル活動の学業への影響	順序尺度, 4クラス
7	実感するアルバイト活動の学業への影響	順序尺度, 4クラス
8	卒業時 進路の大分類	名義尺度, 5クラス

以上のように、本研究では、学生の成長に関係があると考えられる「学生生活」をタイプ別に分類する手法の提案を行い、学修成果に与える要因の影響評価や学修成果を予測するモデル構築をすることができた。今後は、これらの結果を基に、進級や進路決定時期などの環境変化が学修成果に与える影響の評価や、社会人として働く際に必要な能力と学修成果の関係調査を行い、より学生個々に沿った学修支援を可能とする予測モデル構築を進めていく。

<引用文献>

- 細川慎二, 長縄明大, 大学生生活の違いが学修生活に与える影響の評価, 大学情報・機関調査研究集会 論文集, 査読有, 11巻, 2022, 128-131
- 細川慎二, 長縄明大, 学修支援を目的とした学修成果予測モデルの検討, 大学情報・機関調査研究集会 論文集, 査読有, 12巻, 2023, 12-17

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計2件（うち査読付論文 2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 細川 慎二、長縄 明大	4. 巻 12
2. 論文標題 学修支援を目的とした学修成果予測モデルの検討	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 大学情報・機関調査研究集会 論文集	6. 最初と最後の頁 12～17
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.50956/mjir.12.0_12_1	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 細川 慎二、長縄 明大	4. 巻 11
2. 論文標題 大学生生活の違いが学修成果に与える影響の評価	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 大学情報・機関調査研究集会 論文集	6. 最初と最後の頁 128～131
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.50956/mjir.11.0_128_23	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 0件）

1. 発表者名 細川慎二、長縄 明大
2. 発表標題 クラスター分析による学修成果と進路の関係調査
3. 学会等名 日本教育工学会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 細川慎二、長縄 明大
2. 発表標題 学修支援を目的とした学修成果予測モデルの検討 学業成績以外の要因の評価
3. 学会等名 大学情報・機関調査研究集会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 細川慎二、長縄 明大
2. 発表標題 因子分析を用いた学修成果と学生調査の関係評価
3. 学会等名 日本教育工学会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 細川慎二、長縄 明大
2. 発表標題 大学生生活の違いが学修成果に与える影響の評価 クラスタ分析を用いた分類
3. 学会等名 大学情報・機関調査研究集会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 細川慎二、長縄 明大
2. 発表標題 学生の成績推移の比較による配点比率の異なる入試の検証
3. 学会等名 日本教育工学会
4. 発表年 2021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
---------------------------	-----------------------	----

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