

教学 IR 支援に向けた退学者の傾向分析

Trend Analysis of Student Dropout for Institutional Research of Education and Learning

高橋 駿嗣^{*1}, 田澤 大輔^{*2}, 大河内 佳浩^{*1}, 小松川 浩^{*1}

Toshitsugu TAKAHASHI^{*1}, Daisuke TAZAWA^{*2}, Yoshihiro OKOCHI^{*1}, Hiroshi KOMATSUGAWA^{*1}

^{*1}千歳科学技術大学大学院光科学研究科

^{*1}Graduate School of Photonics Science Chitose Institute of Science and Technology

^{*2}千歳科学技術大学総合光科学部

^{*2}Faculty of Photonics Science Chitose Institute of Science and Technology

Email: cist.takahashi@gmail.com

あらまし：本研究の目的は、ICT 教育支援システム上に蓄積された学生の教学データを活用し、学生一人ひとりの教学に関する傾向を把握できる教学 IR 支援システムの確立にある。今回は、目的に向けた分析方法を提案し、それを適用したシステムを試作した。そして、作成したシステムを利用し、本学の ICT 教育支援システム上に蓄積された学生データをもとに学生の教学に関する傾向、特に退学状況の傾向を把握できるか調査した。

キーワード：教学 IR, ICT 教育支援システム, 主成分分析, クラスタリング

1. はじめに

近年、大学の質保証への取り組みに伴い、IR (Institutional Research) 活動が注目され始めている。特に、学生の教学に関する側面に視点を当てた教学 IR 活動は、教育支援に役立つと考えられている[1]。

一方、多くの高等教育機関では、e ラーニングやポータルサイトなどの ICT 教育支援システムが普及してきている。ICT 教育支援システムには、学生の教学に関するデータ (以下、教学データと称す) が各学生を識別できる形で大量に蓄積されている。そのため、蓄積されたデータを分析することで学生一人ひとりの教学に関する傾向を把握できる可能性がある。さらに、分析結果を活用することで教職員による学生へのきめ細かな指導・支援に役立つ可能性もある。しかし、現状そのような事例はあまり見られない。

そこで、本研究では、ICT 教育支援システム上にある教学データを活用し、学生一人ひとりの教学に関する傾向の把握に向けた分析方法を提案し、それを適用したシステムを試作した。そして、作成したシステムを利用して、学生の教学に関する傾向、特に退学状況の傾向を把握できるか調査した。

2. 提案した分析方法

本研究では、目的に向けて主成分分析とクラスタリングによる教学データの分析方法を提案した。分析のプロセスは、まず、主成分分析を利用して、学生一人ひとりの教学データを分析し、学生の教学に関する傾向を把握する。次に、主成分分析の結果をクラスタリングし、対象とする学生全体の退学の傾向を把握する。最後に、対象とする学生全体の退学の傾向を年度毎に比較し、学生の退学状況の傾向を把握できるか調査する。

2.1 主成分分析

本研究では、学生の多変量な教学データ全体を考慮して、学生一人ひとりの教学に関する傾向を把握していく。さらに、その傾向に多変量な教学データがそれぞれどの程度影響しているかといったより詳細な傾向も把握していく。そのため、本研究での学生の教学データの分析には、主成分分析を採用した。

2.2 k-means 法によるクラスタリング

本研究では、主成分分析の結果をある程度似たデータ同士でグループ化し、退学する学生の特徴や傾向を把握していく。その際、グループ化するデータは、多種多様なデータである。そのため、本研究では、汎用的なクラスタリングアルゴリズムである k-means 法によるクラスタリングを採用した。

3. 教学データの分析システム

本研究では、退学状況の傾向把握のために 2 節の分析方法を適用した分析システムを試作した。作成した分析システムは、データベースにある学生の教学データを抽出し、それを標準化した上で主成分分析やクラスタリングした結果をそれぞれ出力する仕組みとなっている。また、学生一人ひとりの GPA の標準偏差を自動計算し、 $-\sigma$ 以下、 $\pm\sigma$ 内、 $+\sigma$ 以上の学生グループに分類してそれぞれ分析する仕組みとなっている。分析した結果の数値 (標準偏差や主成分負荷量など) は csv ファイルで出力され、二次元マップは、png 形式で出力される。主成分分析やクラスタリングの計算処理には、データ分析ツールのデファクトスタンダードである R 言語を利用し、データ抽出やデータの標準化、GPA の標準偏差の計算等には、Java 言語を利用している。分析は、これら 2 つの言語を連携して、一連で行えるようになっている。

作成した分析システムは、試作段階であるため、

一部手動で行わなければならない作業が2つある。1つ目は、主成分分析の結果とクラスタリングの結果からそれぞれ出力される2つの二次元マップを照らし合わせて一つの二次元マップを作成する作業である。2つ目は、主成分分析によって算出される主成分を解釈する作業である。どちらも技術的要因から実現できていない。

上記のような理由から、退学状況の傾向調査は、自動的に行える作業を分析システムで行い、自動的に行えない部分を手動で行っていく。

4. 退学状況の傾向調査

本研究では、3節で作成した分析システムを利用し、学生の教学データを分析した。そして、その結果から、退学状況の傾向を把握できるかを調査した。

まず、分析を行う前段階として ICT 教育支援システム上にある学生の教学データが多種多様であるため、「学習関連」、「キャリア関連」、「その他」に分類した。分析は、分類ごとに行っていく。そこで今回は、主に学習関連を軸にして分析を行った。

次に、学生の教学データを分析した。分析したデータの対象とその詳細を表1に示す。

表1. 分析したデータの対象とその詳細

フィールド	千歳科学技術大学
対象	対象者：入学前教育受講者 期 間：1年次の春学期まで 範 囲：GPA の標準偏差- σ 以下 2013, 2014, 2015 年度
学生データの数	2013 年度：対象者人数... 13 / 84 名 退学者... 8 / 11 名 2014 年度：対象者人数... 9 / 56 名 退学者... 3 / 4 名 2015 年度：対象者人数... 10 / 60 名 退学者... 2 / 2 名

表1に示すように分析するフィールドは、千歳科学技術大学となっており、対象者は、入学前教育での学習によって学習履歴が豊富に蓄積されていることから入学前教育受講者とした。分析したデータの期間は、退学者の早期発見を視野に入れ、1年次の春学期までとした。分析したデータの範囲は、GPA の標準偏差が $+\sigma$ 以上や $\pm\sigma$ 内の学生グループに退学者がほとんど存在しないため GPA の標準偏差- σ とした。また、まずは、3年以内の退学状況を把握することとし、2013年度、2014年度、2015年度とした。分析する学生データの数は、2013年度が在学学生5名、退学者8名、2014年度が在学学生6名、退学者3名、2015年度が在学学生8名、退学者2名となっている。

今回分析したデータは、本学の ICT 教育支援システムの一つである e ラーニングの学習履歴や授業の出席率、GPA である。分析は、e ラーニングの学習履歴や e ラーニングの演習取り組み時間と1年次春の授業の出席率、e ラーニングの演習取り組み時間と1年次春学期の GPA のそれぞれで分析した。学生の教

学データを分析した結果の一部を図1に示す。

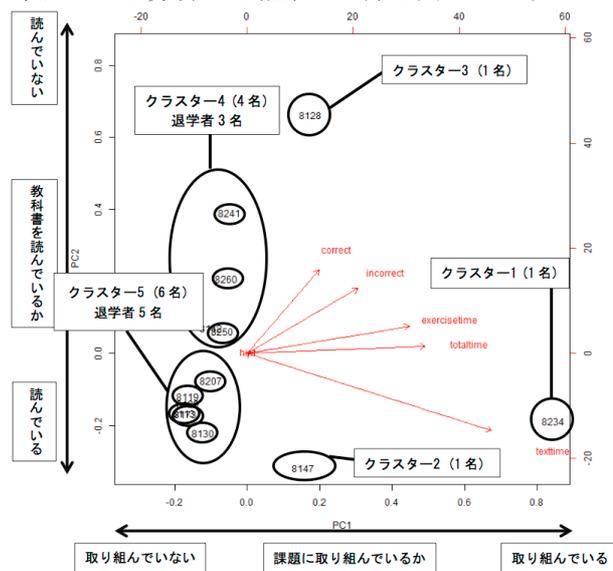


図1. 学生の教学データを分析した結果の一部

図1の二次元マップは、横軸が第1主成分、縦軸が第2主成分である。ベクトルは、主成分負荷量を表しており、各主成分に多変量データがそれぞれの程度影響しているかを確認できる。主成分の解釈は、この主成分負荷量をもとに行う。マップ上にある4桁の数値は学生のプロットである。丸で囲まれている学生のプロットは、退学者を示しており、直線が伸びている丸は、クラスターを示している。

結果は、eラーニングの学習履歴やeラーニングの演習取り組み時間と1年次春の出席率、eラーニングの演習取り組み時間と1年次春学期のGPAの全ての年度の分析でeラーニングへの取り組み時間が少ない学生が退学しやすい傾向にあることがわかった。

5. まとめ

本研究の目的は、ICT 教育支援システムに蓄積された学生の教学データを活用して学生一人ひとりの教学に関する傾向を把握できる教学 IR 支援システムの確立にある。今回は、目的に向けた分析方法の提案とそれを適用した分析システムを試作した。作成した分析システムを利用して、学生の学習関連の教学データを分析した結果、eラーニングへの取り組み時間が少ない学生が退学しやすい傾向にあることがわかった。

6. 今後の取り組み

今後は、キャリア関連やその他の教学データを分析し、退学状況の傾向を把握できるか調査していく。また、3節で述べた手動で行っている作業の自動化を検討していく。

参考文献

[1] 山田礼子：”学生の特性を把握する間接評価：教学 IR の有用性” <Journal of JSEE 61(3), 3_27-3_32, 2013 年>