

## 2023 年度北陸大学特別研究助成【基盤的研究】報告書

北陸大学長殿

所属・職名 経済経営学部・教授

氏名 田尻 慎太郎

研究課題名：ラーニング・アナリティクス基盤としての IR プラットフォームの拡張

申請額：1,000,000 円

## 研究成果の概要

## 【研究成果の概要】

1. 北陸大学で導入している学習管理システム（LMS）「manaba」のログデータを用いて、学生の学習行動の分析を行った。
  - ヴェルク株式会社および株式会社朝日ネットとの共同研究により、各種ログの出力機能を開発
  - 2019～2023 年の指定した期間のアクセス状況と、小テスト、アンケート、レポート、プロジェクトなどの課題のログファイルを出力し、分析を実施
2. コロナ禍の 2020～2022 年度においてアクセス数が急増し、2023 年度に減少するものの、コロナ禍前よりは多いことが明らかになった。
  - 日中と 22 時、23 時台のアクセスが多いことも判明
  - 科目平均アクセス数と平均評価点の関係性を分析したところ、科目別ではアクセス数と評価点に相関はないことが明らかになった
  - 時間帯別アクセス数と成績評価点の相関を分析したところ、授業のある午前のアクセス数と成績評価点に相関が高い科目では、未明におけるアクセスと成績は逆に相関がマイナスであることがわかった。
  - 課題別の延べ利用学生数の推移から、コロナ期にはオンラインで成績をつける必要があるためレポートの利用が最も高く、コロナ後にも LMS の利用は定着していることを確認
3. manaba のログデータと北陸大学分権型教学 IR データ分析システムに蓄積されている教学 IR データを組み合わせることで、学生の学習行動とパフォーマンスの関係性を分析した。
  - 2021 年度前期経済経営学部 2 年次「統計学 I」を分析対象に選定し、Dataiku を用いた分析を実施
  - LA 説明変数（小テストの点数、レポート提出の有無ダミー）と IR 説明変数（入学時アンケートの学びの意識についての回答結果）を用いて、目的変数（統計学 I 成績、単位修得ダミー）を予測
  - 毎回テストとファイル提出課題を出す科目の場合、授業進行の前半 1/3 の 5 回までのデータで、ほぼ 100%単位修得を予測可能であることを確認
4. 本研究の成果は、LMS のログデータと教学 IR データを組み合わせることで、学生の学習行動とパフォーマンスの関係性を明らかにする分析手法を提示するものであり、北陸大学における学習分析の発展および教学 IR 推進、学修支援に寄与するものである。

## 研究目的

研究開始時の背景・着想に至った経緯などを含めて目的を記入して下さい。

本研究の目的は LA による学習データを収集するための研究用学習環境ミニシステムを構築し、そこから得られたデータを既存 IR データに接合して学生の成長に繋がる要素を明らかにすることと、当該学習環境システムを将来的に全学に展開した場合の検証を行うことである。

LA で用いる学習データとしては、主に LMS のログに蓄積される授業回ごとの課題の提出状況、課題の採点結果、講義動画の視聴履歴、PDF 形式のデジタル教材の学習ログなどが挙げられる。Kondo et al. (2017) ではある大学における at-risk 学生を抽出するために、LMS のログから「ログイン回数」「ログイン時間」「夜間の操作回数」、および必修科目における「教材機能の起動回数」「課題機能の起動回数」「課題の提出回数」を特徴量として抽出し、出席率を加えて 7 つの説明変数で予測モデルを構築している。また大渡他 (2021) ではオンライン電子教材から収集される学習ログを基にした学生の学習状況のリアルタイム分析をダッシュボードにまとめ、学生がそのデータ利用することで学習活動が活性化されること確認した。

ところが北陸大学で利用している LMS である manaba や Teams には、これら既存研究で利用されている学習ログを集計・出力する機能がない。そこで本研究では株式会社朝日ネット、ヴェルク株式会社と三者で manaba ログデータ活用の覚書を結び、特別に manaba のログデータの提供を受けることとした

北陸大学では長期ビジョンで「2025 年までに学生の成長力 No.1 の教育を実践する大学となる」ことを掲げている。しかしながら IR は「学科単位」で「学期毎」に、組織における学習の全体をマクロレベルでとらえることを目標としているため、本学長期ビジョンで掲げるような個々の学生の成長を把握し改善させるのは本質的に困難である。

そこで本研究では、「学生単位」の「授業毎」の学習行動をマイクロレベルでとらえるラーニング・アナリティクス（以下、LA）を導入する。学生の学習状況を把握し最適化するために、LMS（学習管理システム）を通じて学習者とそれを取りまく文脈に関わるデータを測定、収集、分析、報告する仕組みを開発する。IR がトップダウンからの分析でこれまでの実績があるのに対し、本研究ではボトムアップからの LA を追加し、学生の成長に両方向から迫ることで長期ビジョンの実現に必要な要素を明らかにする。

## 研究の方法

### 【研究の方法】

本研究では、北陸大学で導入している学習管理システム（LMS）「manaba」のログデータと、北陸大学分権型教学 IR データ分析システムに蓄積されている教学 IR データを組み合わせることで、学生の学習行動とパフォーマンスの関係性を分析した。

まず、ヴェルク株式会社および株式会社朝日ネットと共同研究を行い、manaba に蓄積された学生情報を利用し、2019～2023 年の指定した期間のアクセス状況と、小テスト、アンケート、レポート、プロジェクトなどの課題のログファイルを出力する機能を開発した。これにより、学生の学習行動に関する詳細なデータを収集することが可能となった。

次に、収集したログデータを用いて、学生のアクセス状況や課題の利用状況について分析を行った。具体的には、年度ごとのアクセス数の推移や、時間帯別のアクセス数、課題別の延べ利用学生数の推移などを集計し、コロナ禍前後での LMS 利用状況の変化を明らかにした。

さらに、履修生 PV 数、小テスト数、レポート数の利用度の合計が最も高い半期コースである 2021 年度前期経済経営学部 2 年次「統計学 I」（履修者数 304 名）を分析対象に選定し、Dataiku を用いて学習行動とパフォーマンスの関係性を分析した。LA 説明変数として、統計学 I の第 1～5 回までの小テスト 7 回分の点数、各レポート提出の有無ダミーを、IR 説明変数として、該当履修生の入学時アンケートにおける学びの意識についての回答結果を用いた。目的変数は、統計学 I 成績（100 点満点の評価点）と統計学 I 単位修得（合格）ダミーとした。分析には、OLS、ランダムフォレスト、LightGBM、XGBoost、ロジスティック回帰などの手法を用いた。

以上の方法により、LMS のログデータと教学 IR データを組み合わせた学生の学習行動とパフォーマンスの関係性の分析を行った。本研究の方法は、学習分析の発展に寄与するものであり、今後の教学 IR 推進および学修支援に向けた重要な知見を提供するものである。

**研究成果** 引用文献は文末に<引用文献>として記入して下さい。

本研究では、北陸大学で導入している学習管理システム（LMS）「manaba」の学習ログデータと、北陸大学分権型教学 IR データ分析システムに蓄積されている教学 IR データを組み合わせること

で、学生の学習行動とパフォーマンスの関係性を分析した。

北陸大学では、どの LMS を用いるかは科目担当教員に任されており、利用状況も未調査であった。manaba では授業内ログを出力する機能がなく、Teams ではクラスチーム内で Insights というアプリを使えるが IR 室で集約できず、Classroom では Classroom API は存在するが作業用の API でデータを集約するためのものではないという状況であった。

そこで、本研究ではヴェルク株式会社および株式会社朝日ネットと共同研究を行い、manaba に蓄積された学生情報を利用し、アクセス状況と課題（小テスト、アンケート、レポート、プロジェクト）のログを出力する機能を開発した。

分析の結果、コロナ禍の 2020～2022 年度においてアクセス数が急増し、2023 年度に減少するものの、コロナ禍前よりは多いことがわかった。また、日中と 22 時、23 時台のアクセスが多いことも明らかになった。課題別の延べ利用学生数の推移からは、コロナ期にはオンラインで成績をつける必要があるためレポートの利用が最も高く、コロナ後にも LMS の利用は定着していることがわかった。

しかし、科目平均アクセス数と平均評価点の関係性を分析したところ、科目別ではアクセス数と評価点に相関はないことが明らかになった。一方で、時間帯別アクセス数と成績評価点の相関を分析したところ、授業のある午前のアクセス数と成績評価点に相関が高い科目では、未明におけるアクセスと成績は逆に相関が低い（一部はマイナス）であることがわかった。また、未明におけるアクセスと成績の相関が高い科目では、その他の時間帯での相関が低くなっており、オンデマンド実施の可能性が示唆された。

履修生 PV 数、小テスト数、レポート数の利用度の合計が最も高い半期コースである 2021 年度前期経済経営学部 2 年次「統計学 I」（履修者数 304 名）を分析対象に選定し、Dataiku を用いた分析を行った。LA 説明変数として、統計学 I の第 1～5 回までの小テスト 7 回分の点数、各レポート提出の有無ダミーを、IR 説明変数として、該当履修生の入学時アンケートにおける学びの意識についての回答結果を用いた。目的変数は、統計学 I 成績（100 点満点の評価点）と統計学 I 単位修得（合格）ダミーとした。

分析の結果、目的変数が成績の場合、LA 説明変数だけでは LightGBM の R2 値が 0.724 と最も高く、LA に IR 説明変数を加えたところ、XGBoost の R2 値が最も高くなり 0.727 とわずかに向上した。目的変数が合格ダミーの場合、IR 説明変数を加えても加えなくてもロジスティック回帰の AUC が 0.993 となり、実際に単位修得した学生を 100% 予測することができていた。

毎回テストとファイル提出課題を出す科目の場合、授業進行の前半 1/3 の 5 回までのデータで、ほぼ 100% 単位修得を予測することができ、この場合、教学 IR データの説明力はなかった。今後、学びの意識以外の、入学時の学生属性、入学時アンケートにおける他設問結果（GRIT 他）、プレイスメントテスト結果を利用した分析を行う予定である。

1. 田尻慎太郎, 堀川靖子, "分権型教学 IR システムの活用状況の調査", 第 11 回大学情報・機関調査研究集会 論文集, pp.152-153, 2022.
2. 牛頭哲宏, 高松邦彦, 酒井智行, "神戸常盤大学における「manaba」活用による教育実践の現状と展望", 情報の科学と技術, 73 巻 8 号, pp. 336-340, 2023.
3. N. Kondo, M. Okubo and T. Hatanaka, "Early detection of at-risk students using machine learning based on lms log data", 6th IIAI International Congress on Advanced Applied Informatics, pp. 198-201, 2017.
4. 田中絵里子, 大川内隆明, "LMS のログを用いたドロップアウト兆候の予測", 第 11 回大学情報・機関調査研究集会 論文集, pp.46-51, 2022.
5. 浅田義和, 八木街子: "オンライン授業の形態と、Moodle の活用状況との比較: 自治医科大学での事例", 第 10 回大学情報・機関調査研究集会論文集, pp.132-135, 2021.
6. 牛頭哲宏, 高松邦彦, 酒井智行: "神戸常盤大学における「manaba」活用による教育実践の現状と展望", 情報の科学と技術, 第 73 巻, 第 8 号, pp.336-340, 2023.
7. 田中絵里子, 大川内隆明, "LMS のログを用いたドロップアウト兆候の予測", 第 11 回大学情報・機関調査研究集会論文, pp.46-51, 2022

<b>主な発表論文等</b>	論文・学会・HP等の発表があれば、項目ごとに記入して下さい。
・田尻慎太郎,杉森公一,堀川靖子,伊勢康平,LA データと教学 IR データを組み合わせた学生のパフォーマンス分析の研究,第 12 回大学情報・機関調査研究集会の論文集, p. 160-161, 2023	
・田尻慎太郎,杉森公一,堀川靖子,伊勢康平,国産 LMS 「manaba 」のログデータを用いた試行的学習分析,学習分析学会第 2 回 JASLA 研究会 (2023/12/16)	
・田尻慎太郎,杉森公一,manaba ログデータと教学 IR データを用いた学習分析, JADE & UeLA 合同フォーラム 2023 (2024/02/29)	
・田尻慎太郎,LMS データで変わる大学 IR 担当者によるデータ活用事例,第 15 回教育総合展(EDIX) 東京 (2024/05/10)	

経費

費目別内訳	消耗品費	旅費	手数料	その他	計
	288,676	367,040	59,662	272,967	988,345

主な備品の内訳(1 品又は 1 組もしくは 1 式の価格が 10 万円以上のもの)

品名	仕様	数量	単価	金額	納期
					年 月
					年 月
					年 月

組織

分担・協力者	氏名	所属・職位	役割
代表者	田尻慎太郎	経済経営学部・教授	研究統括
分担者	杉森公一	高等教育推進センター・教授	情報分析
分担者	關谷暁子	医療保健学部・准教授	Slido を活用した授業実践と情報分析
分担者	堀川靖子	IR 室・課長	データ処理
分担者	伊勢康平	IR 室	データ処理