

修学ビッグデータを用いた大学における学生の GPA 推移パターンの分析

Analysis of GPA Temporal Patterns Using Big Data of Student Learning in University

彦坂 昇^{*1}, 山本 知仁^{*1}

Noboru HIKOSAKA^{*1}, Tomohito YAMAMOTO^{*1}

^{*1}金沢工業大学大学院工学研究科情報工学専攻

^{*1}Graduate School of Engineering, Kanazawa Institute of technology

Email: c6400893@st.kanazawa-it.ac.jp

あらまし：本研究では大学に蓄積された修学ビッグデータを活用し、GPA の変化量に基づいて 4 つのグループを作成して、数理、専門科目の成績や就職先規模などのデータから、その特徴を分析した。結果として、高 GPA を維持するグループは数理、専門科目ともに高い得点を獲得し、資本金規模の大きい企業へ就職することが確認された。また、GPA が下降するグループは専門科目で伸び悩むのに対し、上昇するグループは専門科目で相対的に高得点を獲得しており、それが就職先にも影響していることが示唆された。

キーワード：Institutional Research, 修学ビッグデータ, GPA, 就職

1. はじめに

現在、多くの大学において学内の様々なデータを収集、分析し、戦略的意思決定などに利用する Institutional Research が行われている⁽¹⁾⁽²⁾。例えば山形大学では 2010 年から入試から卒業までの多様な学生データを統合、分析し、成績や就職先と関連づけて教育の質の改善に役立てている⁽¹⁾。これらの研究を含め、多くの先行研究では卒業時の GPA と出席率の関係、あるいは就職先の企業規模との関連などが報告されているが、それらは単一時点の GPA を用いた解析にとどまる⁽³⁾。一方、学生の学修成果は在学期間にわたり遷移し、例えば GPA の時系列データを分析することで、学びの変化の理由を明らかにできれば、よりきめの細かい教育の実現につなげることができる。本研究ではこのような背景のもと、入学時から卒業までの GPA の変化に注目し、高水準を維持する群、入学時は高かったが下降する群、入学時は低かったが上昇する群、低水準が続く群の 4 つの群を作り、各群の特徴を明らかにしながら、学習支援の方策について考察する。

2. 分析手法

本研究では、金沢工業大学（以下、金沢工大）に蓄積されているデータを活用する。金沢工大では 2020 年より、学内の教育 DX を推進する取り組みの一環として大学のデータベースを統合し、解析基盤を構築している⁽⁴⁾。本研究では、2014-2020 年度に入学し卒業した、工学部情報工学科の学生 1417 名中、大学院進学者と就職先が公務員など資本金の値が 0（円）の学生を除く 1086 名を分析対象とした。続いて、これらの学生の学期別 GPA、科目別成績、就職先企業情報、および学生が 1 年間の振り返りや、目標などが記述された達成度評価ポートフォリオ（以下、達成度 PF）のデータを分析した。

分析の手順として、まず 1 年次前学期の GPA で学

生を上位、下位 50% で 2 分割し、さらに 4 年次終了時までの GPA の変化量に基づいて先のグループを 2 分割して、4 つのグループを作成した。結果として、「G1: グループ 1」を GPA が高水準で維持される群、「G2: グループ 2」を入学時の GPA は高いが徐々に下降していく群、「G3: グループ 3」を入学時は GPA が低い徐々に上昇していく群、「G4: グループ 4」を GPA が低水準で維持される群とした。

分析内容は、研究目的に沿って次の 3 つを設定した。1 つ目は、GPA 推移の上下要因を特定するため、数理を含む科目の得点と、専門を含む科目の得点を調べ、どの科目群で成績が下降、上昇したかを調査した。2 つ目は、学修成果が就職へ及ぼす影響を明らかにするため、就職先企業の資本金（円）を対数変換して企業規模の指標とし、GPA 推移と就職先の関連を調査した。以上の分析では、群間の平均値の差について Kruskal-Wallis 検定で有意な差があるかを確認後、Dunn-Bonferroni でグループ間の差について検定を行なった。

3 つ目は、群間で学生の主観的な報告にどのような差があるのか把握するため、学生の達成度 PF を形態素解析し分析した。具体的には、グループ別に算出した TF-IDF 値から他のグループ平均を差し引いた差分スコアを用い、各グループで顕著に多い語を抽出して Word Cloud として可視化した。

3. 分析結果

3.1 各グループの GPA 推移

まず、本研究では GPA の変化を調べるために学期ごとの GPA 推移を可視化した。図 1 に各群の平均 GPA の変化を示す。G1 は全期間で高い GPA を維持していることがわかる。G2 は 1 年 2 学期に下がる傾向が見られ、3 年 1 学期には G3 との差が小さくなる。G3 は、入学時は低い GPA だったが、1 年 2 学期から G4 を上回ることがわかる。

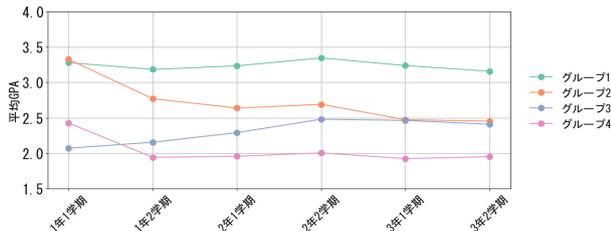


図1 各グループの平均 GPA の推移

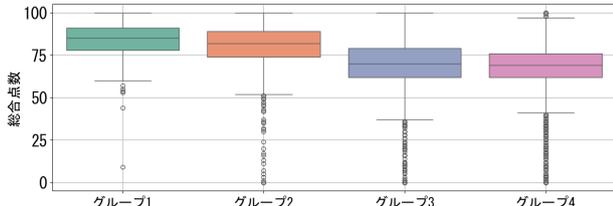


図2 数理科目の平均点数

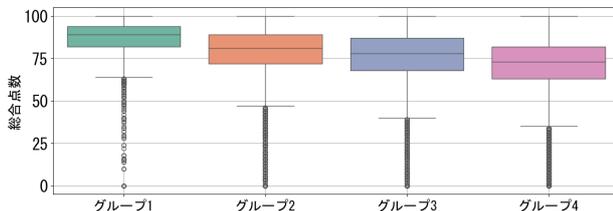


図3 専門科目の平均点数

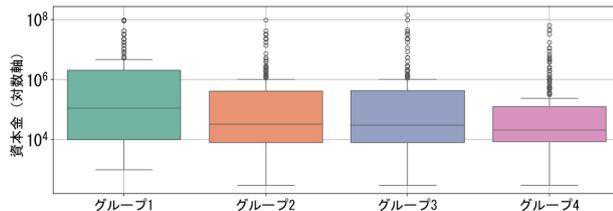


図4 就職先資本金

3.2 各グループの数理と専門科目の成績

図2に数理科目の平均点の箱ひげ図を示す。中央値はG1が85点、G2が82点、G3が70点、G4が69点で、全ペアで有意差 ($p < .05$) があった。図3に専門科目の平均点の箱ひげ図を示す。中央値はG1が89点、G2が81点、G3が78点、G4が73点で、全ペアで有意差 ($p < .05$) があった。

これらの結果より、G1とG2はG3とG4に比べ、比較的低学年に提供される数理科目で高得点を得るのに対し、比較的高学年で提供される専門科目においてG2とG3の差が小さくなっていることがわかる。

3.3 各グループの就職先企業規模

図4に就職先企業の資本金の対数分布を示す。中央値はG1が1.12兆円、G2が0.32兆円、G3が0.30兆円、G4が0.21兆円であり、G1のみ、すべてのグループと有意差 ($p < .05$) があった。G2とG3の関係から、1年次のGPAが就職先の規模に直接的には影響していないことがわかる。

3.4 達成度評価ポートフォリオのWord Cloud

Word Cloudの図については紙幅の都合により本稿では掲載を省略するが、G1では課外活動や実践型教育のキーワードが現れた。G2は学習への高い意識は

あるが、生活習慣に問題があることに言及している学生が多かった。G3はプレゼンテーション能力やコミュニケーション能力に関する言及が多く、積極的に修学を続けている様子が伺えた。G4では学修時間の不足が読み取れた。

4. 考察

結果より、G1は数理、専門科目ともに高得点を獲得し、就職先資本金も最大だった。達成度PFからも課外活動への意欲が読み取れ、修学、進路選択ともに良好な状況である。このグループにはより高難度、高付加価値な学習機会を提供し、その活動の様子を全学で共有することで、大学全体の学びの質の向上につながれると考えられる。

G2は数理科目でG3を上回ったが、専門科目で伸び悩みGPAが下降した。達成度PFでは生活習慣の乱れが見られ、就職先資本金もG3と同程度だった。このようなグループには、専門科目の学びを支援するとともに、生活リズムの改善を支援することが重要であると考えられる。G3は数理科目ではG2より低いが、専門科目で成績を伸ばしGPAを向上させている。達成度PFから自己肯定感が高く、就職先資本金はG2とほぼ同程度だった。このグループには数理科目でのつまずきが進路に直結しないことを伝え、補講等で弱点を強化し、自信を維持できるように支援することが重要であると考えられる。

G4は数理、専門科目ともに点数が低く、就職先資本金も低かった。達成度PFからは学修時間の不足が読み取れた。このようなグループには、学習計画の支援や、修学アドバイザーを含めた教職員との面談を、重点的に行うことが必要であると考えられる。

5. まとめと今後の展望

本研究では、修学ビッグデータを用い、GPA推移に基づいた4グループの特徴を分析した。結果として、GPAが上昇、もしくは降下するグループは、それぞれ得意とする科目群に差があることなどが明らかとなった。今後は、LMSの課題提出ログなど、より多くの学習行動データを用い、因果推論等を実施することで、さまざまな行動が修学成果に及ぼすメカニズムについても明らかにしていく。

参考文献

- (1) 福島真司：“「総合的的学生情報データ分析システム」の構築”，情報管理, Vol.58, No.1, pp.2-11 (2015)
- (2) 緒方宏明, 殷成久, 毛利考佑, 大井京, 島田敬士, 大久保文哉, 山田政寛, 小島健太郎：“教育ビッグデータの利活用に向けた学習ログの蓄積と分析”，教育システム情報学会誌, Vol.33, No.2, pp.58-66 (2016)
- (3) 鍋谷太希, 山本知仁：“修学ビッグデータの解析による修学状況の把握と成長した要因の分析”，2023年度電気・情報関係学会北陸支部連合大会, p.126 (2023)
- (4) 山本知仁：“金沢工業大学におけるPlus-DXの取り組み—教育ビッグデータを用いた学びの支援—”，工学教育, Vol.71, No.4, pp.130-135 (2023)