

GPA 高群を利用した授業評価手法の検討

Discussion for Detecting Problematic Courses or Students Based on Analyzing GP of Students in GPA High-group

久保田 真一郎, 杉谷賢一, 中野裕司

Shin-Ichiro Kubota, Kenichi Sugitani, Hiroshi Nakano

熊本大学

Kumamoto University

email: kubota@cc.kumamoto-u.ac.jp

選択科目のみで GPA を計算し、GPA が高い学習者が履修する必修科目の評価点のばらつきを考察することで、浅い学習を行っている可能性のある学生を見つけることや各授業科目において GPA が高い学習者の評価点にばらつきがないか考察することで評価手法に問題があるかもしれない授業を見つける手法について、そのコンセプトとアルゴリズムについて述べる。

キーワード：GPA, GPC, IR, FD

1. 背景および問題点

GPA(Grade Point Average) は、授業科目における評価点から算出される GP(Grade Point) をもとに、GP と単位数を掛け合わせ、受講した科目すべてについて平均をとった値として定義される。そして、この GPA は高等教育における学習者の成績指標として多くの大学で利用されている。GPA は学習者の成績指標であるため、GPA によって成績優秀な学生を特定したり、GPA を用いて成績不振の学習者を数値的に特定した上で、履修指導を行う取り組みに利用できる¹⁾。さらに、1つの授業における全学習者の GP の平均値は GPC(Grade Point Class average) として定義され、授業での成績評価状況を表す指標として利用されている。GPA や GPC のように学習者の成績や授業を指標化することで、状況の一部ではあるが数値として扱うことができるため、分析により問題となる候補を絞り込み、それらの候補を詳しく考察するという手順で、学習者や授業の状況分析を行うことができる。

GPA が学習者の成績を表す指標であることから、奨学金や研究室配属の際に用いられることもあり、学生の中には、高い GPA を保つためにカリキュラム内で高評価を受けやすい科目を選び受講するといった意見を耳にする。一方で、教職を目指す理系学生は教職科目など一般に理系学生が習得を苦手とする科目を履修せねばならず、GPA が下がる傾向がある。同一カリキュラム内で GPA の高い学習者が特定の専門必修科目で成績が悪い場合には、小手先の学習により高い GPA を保っていた可能性があり、教育の質、学習者の質という面において改善がなされるべきであろう。

そこで、我々は、改善の必要な授業や学習者を GPA を用いて探し出す手法について検討を行うことにした。この取り組みは数値的に授業または学習者を見つけるため、システム化も可能であり、FD 活動支援にも有用であると考えている。

本報告では、実際のデータは扱わず、改善が必要な授業や学習者を見つけ出すコンセプトについてまとめ、サンプルデータを用いて意図する授業または学習者を見つけ出すことができるか確かめる。

2. 分析手法のコンセプト

必修科目であれば同一カリキュラムの学生全員が必ず同じ科目を受講するので学習者による恣意的な選択は及ばないと考えられる。そこで、学習者の恣意的選択が入る可能性のある選択科目のみで GPA を算出し、GPA が高い学習者群（GPA 高群）を定義した上で、GPA 高群に属する学習者が受講する必修科目の評価点のばらつき具合を考察することで、問題のある授業または学習者を見つけることができるのではないかと考えた。例えば、選択科目の GPA 高群に属する学習者が受講する必修科目の評価点にばらつきがある場合、評価点の低い学習者が浅い学習を行っている可能性がある。また、選択科目の GPA 高群に属する学習者の成績点を各必修科目ごとに見て、その成績点にばらつきがある場合、選択科目の成績の良い人が得点できていないと考えられ、その必修科目の評価手法に問題があるか、選択科目との関連性の低い必修科目であるか等確認することができる。さらに、浅い学習の可能性のある学習者が履修した科目について成績分布や GPC を考察することで評価に問題のあると考えられる選択科目を特定できる可能性がある。

ここまで選択科目の GPA 高群をもとにしたコンセプトについて述べたが、対して必修科目の GPA 高群についても同様に分析できると考えられる。あるカリキュラムの必修科目のみで学習者の GPA を算出し、GPA 高群に属する学習者が受講する科目の評価点のばらつき具合を考察することで、問題のある授業または学習者を見つけることができると考えた。例えば、必修科目の GPA 高群に属する学習者が受講する科目の評価点にばらつきがある場合、評価点の低い科目を苦手とする可能性がある。また、必修科目の GPA 高群に属する学習者の成績点を各科目ごとに見て、その成績点にばらつきがある場合、必修科目の成績の良い人が得点できていないと考えられ、その科目の評価手法に問題があるか、その科目と必修科目との関連性が低い可能性がある。

浅い学習を行う学習者および苦手科目の発見は新たな学習支援手法を検討するきっかけとなり、評価手法

表 1 分析手法のコンセプト

	必修科目		選択科目	
	評価点のばらつきが 大きい授業	評価点のばらつきが 大きい学習者	評価点のばらつきが 大きい授業	評価点のばらつきが 大きい学習者
必修科目の GPA 高群	評価手法の問題	苦手科目	評価手法の問題	苦手科目
選択科目の GPA 高群	評価手法の問題	浅い学習	評価手法の問題	苦手科目

の問題は授業改善へと繋がり、科目間の関連性についてはカリキュラム見直しなどの活動に繋がると考えている。

本節で述べた分析のコンセプトを表 1 にまとめた。

3. 分析手順

本節では具体的な分析を行う手順について記述する。GP は表 2 に基づいて算出する。換算表を元に算出した GP をもとに次式により各学生の GPA を算出する。

$$GPA = \frac{\sum_i (\text{履修登録した授業科目 } i \text{ の単位数} \times \text{授業科目 } i \text{ の GP})}{\sum_i (\text{履修登録した授業科目 } i \text{ の単位数})}$$

上記式では履修登録した授業科目すべてに対して総和をとっているが、本分析のためには、履修登録した必修の授業科目に対して総和をとった GPA_{req} および選択の授業科目に対して総和をとった GPA_{ele} を算出する。 GPA_{req} の分布により GPA 高群を定義する。 GPA_{req} の分布のうち第 3 四分位数以上の GPA となる学生の集合を GPA 高群と定義し、 H_{req} で表す。 GPA_{ele} に対しても同様に GPA 高群 H_{ele} を定義する。続いて、GPA 高群の学生が履修した授業科目の評価点のばらつきを考察するために、GPA 高群の学生の評価点をもとに各授業科目ごとに標準偏差 $SD_C(i) (i = 1, 2, \dots)$ を算出する。また、GPA 高群に属する学生ひとりひとりの標準偏差 $SD(p) (p \in H)$ を算出する。標準偏差が閾値より大きい場合、ばらつきが大きい授業または学習者であると判定され、授業であれば評価手法やカリキュラム編成の問題、学習者であれば苦手科目や浅い学習の可能性がある。いま標準偏差 $SD_C(i)$ に対する閾値を α とし、標準偏差 $SD(p) (p \in H)$ に対する閾値を β とすると、右に示すアルゴリズムにより判定が行われる。

4. 研究方法

本来であれば実際のデータを用いて検証を行うところであるが、成績データというセンシティブな情報であるため、本研究ではサンプルデータを用いて検証を行った。

5. まとめ

本研究では、高い GPA を目指すあまり本来の学習能力を身につけず、浅い学習を行ってしまう学習者を発見するために GPA を利用するという着想から始まり、GPA 高群をセンサのように利用し、評価手法に問題の可能性がある授業科目や授業科目間の関係性と

いう視点からはカリキュラム設計、学生の苦手科目などを検知する手法について議論した。この手法によって発見できるものもあると考えられるが、誤検知もあると考えられる。誤検知を減らすには別の学習者や授業科目の情報を利用するなど、アルゴリズムをブラッシュアップする必要がある。また、検知内容については未だ議論の余地を残しており、FD/SD の専門家と議論するべきであると考えている。苦手科目や浅い学習を行う学生を発見した後の学習支援手法を検討することで、システム化も可能と考えている。

```

for i ∈ 全学生 do
  for j ∈ 学生 i が履修したすべての授業科目 do
    GP(i, j)
    授業科目 j の単位数 n(j)
    nSUM = nSUM + n(j)
    GPSUM(i) = GPSUM(i) + GP(i, j) × n(j)
  end for
  GPA(i) =  $\frac{GPSUM(i)}{nSUM}$ , GPSUM(i) = 0, nSUM = 0
end for

for j ∈ すべての授業科目 | i ∈ Hele do
  標準偏差 SDC(j) を算出
  if SD(j) > α then
    評価手法やカリキュラムに問題がある可能性あり
  end if
end for

for i ∈ Hele do
  標準偏差 SD(i) を算出
  if SD(i) > β then
    浅い学習の可能性あり
  end if
end for

```

参考文献

- (1) 豊川和治: “データアナリティクスを用いる大学教育支援環境の検討”, 教育システム情報学会研究報告, 第 30 巻, 第 1 号, pp.3-6 (2015)

表 2 GP の換算表

成績評価点	GP
100-90	4
89-80	3
79-70	2
69-60	1
59-0	3