

# 『割合』に関する基礎力と成績指標の相関分析

『割合』を起点とした数学リメディアル教育開発実践からの示唆

松岡 雷士\*

(令和7年10月31日受付)

## Correlation Analysis between Fundamental Skills in "Ratio" and Academic Performance Indicators:

Implications from a Remedial Mathematics Educational Practice Centered on "Ratio"

Leo MATSUOKA

(Received October 31, 2025)

### Abstract

本研究では、数学リメディアル教育の一環として実施した「割合」に関する基礎力テストの結果と、学生の成績指標との相関の分析を行った。分析の結果、割合テストの得点と成績指標の間には負の相関ともみなせる傾向が確認された。さらに、同様の傾向は別年度の学生にも確認された。一方で、ある科目の任意提出物の状況から算出した「真面目さ」の尺度に対しては、成績指標が明確な正の相関を示した。本結果は、割合を基礎学力の起点とみなした筆者自らの数学リメディアル教育設計の一つの限界を示し、リメディアル教育において単一の指標に依拠しない多様な方策の必要性を示唆するものである。

**Key Words:** High School/University Articulation, Ratio, Rate, Percentage

### 1. はじめに

入試制度の多様化や少子化による大学入学者層の拡大により、数学リメディアル教育は形を変えながら理系大学における大きな課題の一つとなり続けている。大学の役割がエリート型からマス型、さらにユニバーサル型へと拡大する現代社会において、本学のような地方私立工業大学は数学リメディアル教育の最前線に位置している。リメディアル教育は限られた時間の中で実施されるため、扱う内容の取捨選択が常に求められるが、高校以前の教育手法や入学者層の変化により、数年前に作成した教材がすぐ的の外れになることも少なくない。数学リメディアル教育には「王道」も「正解」も存在せず、不断の検証と修正が求められるのが現状である。

本学では、2020年度から2024年度のカリキュラムにおいて、全学共通の数学リメディアル教育を統一的に実施す

る体制をとってきた。電気システム工学科では、全学的なリメディアル教育が学科を問わない普遍性を重視する一方で、十分な数学力の育成に課題が残る可能性に当初から着目していた。そのため、全学リメディアルに加え、学科独自の数学リメディアル教育の時間を設け、補完的な学修支援を行ってきた<sup>[1,2]</sup>。筆者は其中で、大学生の数学力不足の根幹をなす要素、すなわち「王道」とも呼べる基礎概念を模索する中で、小学校で扱う「割合」という分野に数学教育分野での注目が集まっていることに行き当たった<sup>[3-7]</sup>。

筆者は本学における学生の「割合の基礎力」を検証するため、複数の学科および年度においてテストを実施した<sup>[8]</sup>。その結果、割合の力には個人差が大きく、学生が複数の層に分かれる傾向が見られた。この割合の力の底を引き上げることができれば、学生全体の数学力の底上げにつながる可能性があると考え、「『割合』を起点とした数学リメディアル教育プログラム」の開発を2024年度の教育開発プロ

\* 広島工業大学工学部電気システム工学科

プロジェクトとして実施した。プロジェクトでは、割合を起点としたオンライン教材を開発し、電気システム工学科の1年生を対象に実践を行った。チェックテストや受講後アンケートの結果から一定の成果が見られたが、プロジェクトの総括として、割合の基礎力と本学の成績指標との関係を改めて分析する必要性を感じた。

本研究では、電気システム工学科で取得した「割合の基礎力」に関するデータを用いて、大学の総合的な成績指標との相関分析を行った結果について示す。当初は、割合の基礎力と成績指標の間に正の相関を期待して調査を始めたが、結果は予想に反して負の相関を示した。本稿では、その分析の詳細と、得られた結果から考えられる教育的示唆についての考察を示す。

## 2. データと手法

本研究における「割合の基礎力」の指標は、文献<sup>[8]</sup>に掲載した割合の実力テストによって収集した。ただし、実施集団によってオンライン・対面の差異があり、また制限時間の設定も必ずしも統一されていなかったため、完全に条件を揃えた試験ではなかったことを付記する。成績指標としては、大学で標準的に用いられている総合的な指標を使用した。個人の特定を避けるため、この名称以上の詳細は明記しないこととする。また、散布図においても軸ラベルを削除し、表示データごとの最大値と最小値によるスケール処理を行って示す。

割合の基礎力および成績指標に加えて、数学や物理に関する科目のテスト成績、全学および学科で実施している数学リメディアルの成績、さらに「真面目さ」の指標として、ある科目における任意提出課題の提出回数を数値化したデータを用意した。当初はこれらを用いた重回帰分析も試みたが、統計的に意味のある結果を得ることは難しかった。そのため、本研究では二系列の相関分析にとどめた。分析の結果、ほとんどの組み合わせは無相関、もしくは当然の相関（たとえば数学科目の中間試験と期末試験の成績が高い相関を示すなど）に留まった。そのため、相関分析として意味のある結果を示した割合の基礎力、成績指標、および真面目さの指標の三つに絞って結果を議論する。

## 3. 結果

図1に、電気システム工学科の1年生を対象として実施した「割合の基礎力」と成績指標の散布図を示す。左に偏っている点群は、割合テストを受験しなかった学生に対応している。割合テストを受験した学生に限ってみると、全体として相関は強くなく、ほぼ無相関に近い分布を示した。ただし、左下の層が欠乏しているため、結果としては負の相関があるようにも見える。

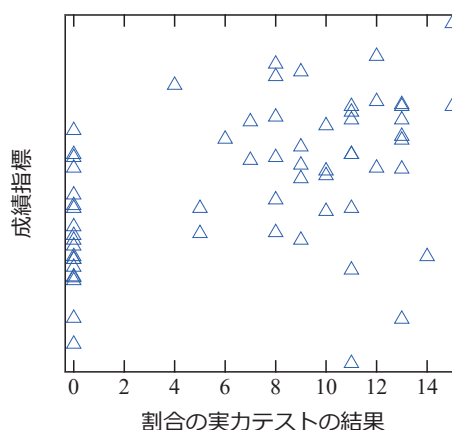


図1. 割合の基礎力と成績指標の散布図  
(電気システム工学科・2024年度)

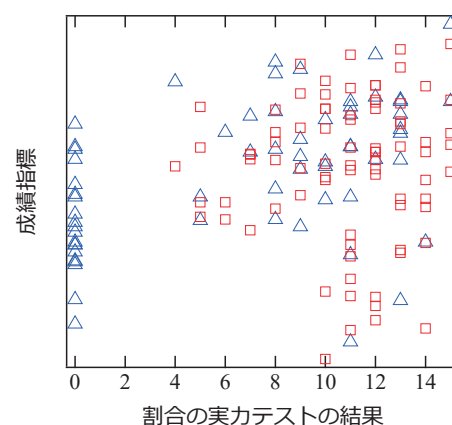


図2. 割合の基礎力と成績指標の散布図の年度間比較  
(2023年度は赤い四角、2024年度は青い三角)

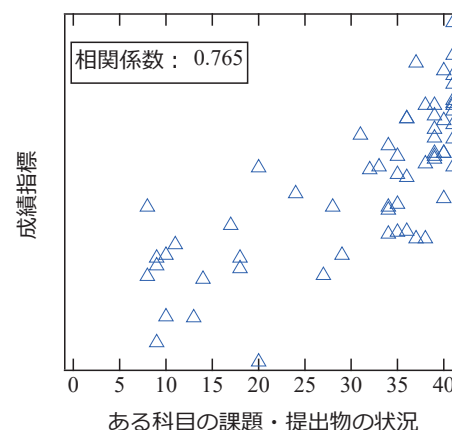


図3. 真面目さの指標と成績指標の散布図 (2024年度)

図1で得られた負の相関について再現性を検証するため、前年度の1年生に対して実施した割合テストと成績指標の散布図を重ねたものを図2に示す。この年度では全員が割合テストを受験している。両年度の分布はほぼ一致しており、左下の層の欠乏が年度を越えて再現されているこ

とがわかる。程度の差はあるものの、この傾向は他の学科や年度においても同様に観測された。

一方で、正の相関が得られたケースとして、真面目さの指標と成績指標の散布図を図3に示す。真面目さの指標は、特定の1科目における任意提出課題の提出状況から算出したものであるが、総合的な成績指標と明確な正の相関を示した。相関係数は0.765であった。

#### 4. 考察

筆者は当初から、図1および図2の散布図について正の相関が得られることを強く期待していた。先行論文で述べたとおり、「割合」の分野には、問題を読解して整理する力、公式ではなく方程式を立てて考える力、図にして考える力など、地方私立大学の学生に不足しがちな力が含まれており、それが成績指標の向上につながると考えていたためである。一方、実際に得られた分布は特徴的であり、少なくとも単純な正の相関を示すものではなかった。

図2を見ると、調査結果はおおよそ四つの領域に分けて考えることができる。すなわち、①成績指標も割合の基礎力も高い領域、②割合の基礎力はあるが成績指標が低い領域、③割合の基礎力は不足しているが成績指標が高い領域、④どちらも不足している領域の四つである。このうち、④の「どちらも不足している領域」は欠乏しており、本学においては入試の段階で入学対象に含まれにくい層であると考えられる。

特筆すべきは、②および③の層が明確に分かれて存在することが確認できた点である。②の領域は、小・中学校段階の初歩的な数学力が比較的高い層であると推察される。しかしながら、大学での学習に十分に適応できず、成績を落としている層であることがうかがえる。一方、③の領域は数学の基礎力では劣るものの、その不足を努力量など別の要因で補っている層であると考えられる。割合の基礎力が低いにもかかわらず、成績指標が高い点群も存在しており、「割合」の基礎力が成績指標と直接的に関連しているとは言い難いことが明らかとなった。

一方で、今回算出した真面目さの指標と成績指標との相関は、教育的効果として現れた相関の中でも明確に強いものであった。大学において成績指標を向上させるためには、割合の基礎力を高めること以上に、真面目さの指標の基盤となるこまめな課題提出などの学習行動が重要であることが示された。

この結果は示唆的であり、成績向上のための「王道」を数学の一分野に求めるよりも、真面目さ、すなわち誠実さに求める方が、少なくとも現状においては妥当であることがデータを持って示されている。割合の分野は、確かに成績の上下が分かれる重要な単元であり、理系科目の基礎力

に影響する内容を含んでいる。しかしながら、その能力を強化したとしても、成績指標の底上げには必ずしも直結しないことが示された。

一方で、割合の基礎力が学生の能力面での個性を表す一つの軸となっていることは明らかであり、成績向上という単純な目的には利用できないものの、教育上興味深い座標軸を提供することが確認できた。この傾向が他大学にも部分的に適合するのかどうかは未知であるが、少なくとも本学においては、成績指標を基準とするのであれば、割合の基礎力が高い学生こそ、注意が必要であるという示唆が得られた。

今回の結果にはさまざまな解釈の可能性があるが、今後のより良い対応についても複数の方向性が考えられる。筆者の個人的な見解としては、基礎力対策のために効果的なリメディアル数学プログラムという「王道」を求めるのではなく、教員がそれぞれの経験に基づき、専門分野に即して地道に数学を補完して方向修正する機会を学生に与えていくことが、現状において最も現実的であると考えられる。数学基礎力に関する問題は根深く、さらに流動的である。ここで得られた傾向が今後も続いていくとは限らないが、割合の基礎力と成績指標の相関について得られたデータの一つとして今後の改善のきっかけとなればと考える。

#### 5. まとめ

本研究では、本学における学生の「割合」基礎力と成績指標の相関について分析を行い、当初の期待とは異なり、負の相関ともみなせる傾向を確認した。一方で、提出物の状況などから算出した真面目さの指標は、成績指標と明確な正の相関を示した。割合基礎力の強化は成績指標の向上に直接的にはつながらず、むしろ割合基礎力の高い学生こそが、成績指標の不足を懸念すべき対象であり得ることが、データから示された。

ここまでの考察をもって「多角的な検討が必要」という言葉で話を閉じることは容易である。しかしながら、具体的な方策について妙案を見いだすのは、現状では正直なところ困難である。本研究で得られた結果は、筆者にとって驚きと無力感を伴うものであったが、一方で、明確なネガティブデータが得られたこと、そして「割合」基礎力が数学力を評価するための独立した新しい座標軸となり得ることが示された点は、新たな成果であったと考える。もちろん、この結果の汎用性については今後の検証が必要であり、入学者層の異なる大学において同様の調査を行うことは、今後の興味深い課題である。

## 謝辞

本研究への着手にあたり助言を賜りました広島工業大学の小山哲也名誉教授、ならびにデータ収集にご協力いただいた広島工業大学の石橋和葵講師に、ここに深く感謝の意を表します。本研究は、令和6年度広島工業大学教育開発プロジェクト「『向き合い方・学び方を変える』数学リメディアル教育開発プロジェクト」の一環として実施されました。

## 文献

- [1] 小山哲也「電気リメディアル数学講座実施報告」広島工業大学紀要教育編 第22巻, pp. 53-56 (2023年).
- [2] 松岡雷士、小山哲也「地方私立大学の電気システム工学科における数学リメディアル教育の開発と実践」電気学会研究会資料(教育フロンティア研究会) FIE-24-018 (2024年9月27日).
- [3] 市川啓、高橋丈夫、加固希支男、小野健太郎、小宮山洋、菊池良幸、青山尚司、成澤結香里、門間祐、小野雄祐「算数教材研究 割合」東洋館出版社(2022年).
- [4] 白石和夫「『割合』はなぜ難しいか?」数学教育学会2022年度秋季例会予稿集, pp. 22-24 (2022年).
- [5] 森園子「割合は何故難しいか?—その現状と打開のために—」数学教育学会2022年度秋季例会予稿集, pp. 25-27 (2022年).
- [6] 熊倉啓之「割合の理解の特徴と割合指導の在り方」数学教育学会2022年度秋季例会予稿集, pp. 28-30 (2022年).
- [7] 加藤卓「『割合』はなぜ難しいか?」数学教育学会2022年度秋季例会予稿集, pp. 31-33 (2022年).
- [8] 松岡雷士「割合に関する数学リメディアル教育プログラムの必要性の検証」広島工業大学紀要教育編 第23巻, pp. 23-28 (2024年).