

# 経済学部 of 学生に必要な 基礎的な数学知識Ⅱ

——学生の取り組みが試験結果に結びつかない理由——

柴 田 淳 子

## 1. はじめに

神戸学院大学経済学部の学生に必要な数学の基礎的知識を身に付けるために、筆者の担当する「経済数学Ⅰ・Ⅱ」は重要な役割を担っている[1]。1989年告示の学習指導要領以降、高校卒業までに学習する数学の内容が三割削減といわれるほどに減少し、従来であれば学習していた教科や科目が未学習のまま大学に入学する学生が増えている(佐々木[2])。このような状況下において、これまでと同じ講義スタイルで学生に同じ学習内容を理解してもらうことは困難になっている。そこで、本研究では学生のレベルに合わせた効率的な講義スタイルの検討を目的としている。

「経済数学Ⅱ」は、科目の特性上、より多くの問題を解くことがその内容の確実な習得につながる。しかし、講義時間内に解ける問題は限りがあるため、学生の理解度を高めるためには講義時間外での学習が必要となる。そこで、筆者の担当する2014年度「経済数学Ⅱ」では複数回のレポートを課し、中間試験と期末試験を実施することで、より確実な学習内容の定着を図ることを試みた。本報告では、それにより得られたデータをもとに、学生の講義に対する取り組みと試験結果との関連性について分析する。

## 2. 「経済数学Ⅱ」受講学生の学習した高校数学科目

2014年度後期において、筆者の担当する「経済数学Ⅱ」を受講した学生数は110名であった。期末試験を受験した83/110名の学生に高校で学んだ数学の科目を調査したところ、図1に示す結果が得られた。

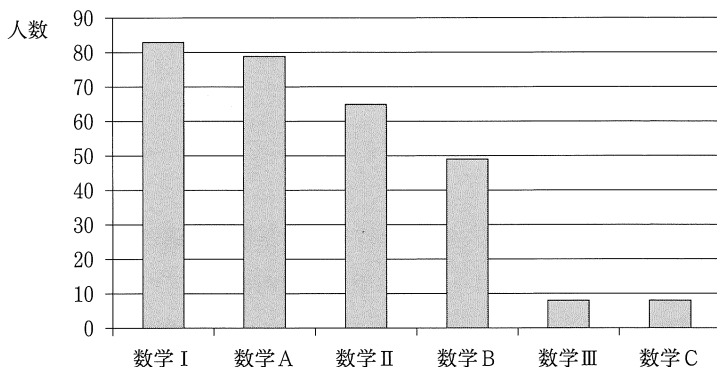


図1：高校で学んだ数学の科目に関する結果

講義では、シラバスにしたがって、前半は行列に関する知識、後半が微分に関する知識について学習した。高校数学において、行列は数学Cの学習範囲に含まれており、微分は数学Ⅱの範囲に含まれている。図1から分かるように、数学Cを学んだ学生は8名しかいないため、初めて行列の知識に触れる学生は多数存在する。また、柴田[1]において示した筆者担当の2014年度の基礎演習クラスに対する同様のアンケート結果と類似しているため、経済学部における学生の結果も類似している可能性があると考えられる。

## 3. レポートの提出回数と試験結果の関連性

「経済数学Ⅰ」の学習内容は、1次関数などさまざまな関数と数列であり、高校のときに学習した内容が多く含まれているため、学習の初期段階でつまづく学生は少ない。しかし、「経済数学Ⅱ」では、行列や微分の知識に全く初め

で触れる学生が多く存在している。そのような学生にとって、15回の講義時間の中だけで学習内容を理解することは困難であり、それ以外の時間を復習に充てる必要がある。2014年度の「経済数学Ⅱ」では、学生の理解度を高めるために、各週でレポートを課す（合計6回）と共に、試験を2回（中間試験と期末試験）に分けて実施した。各レポートは、基本的に講義2回分の学習内容に関する練習問題によって成り立っている。学生は、大学の e-Learning システムを利用し、学生自身がダウンロード・印刷し、回答を書き込む。そして、学生は解答プリントを参考に丸付けを行い、レポートを提出し、筆者はそれらにコメントを付して返却した。学生はレポート課題に取り組むことで、講義2回分の復習ができるため、次の講義内容をより理解できると期待できる。また、レポートにコメントすることで、学生の弱点等を認識し、次の講義スタイルの改善に役立てることができる。

図2は、「経済数学Ⅱ」の学習内容を理解できたか？という質問項目に関する結果を示している。

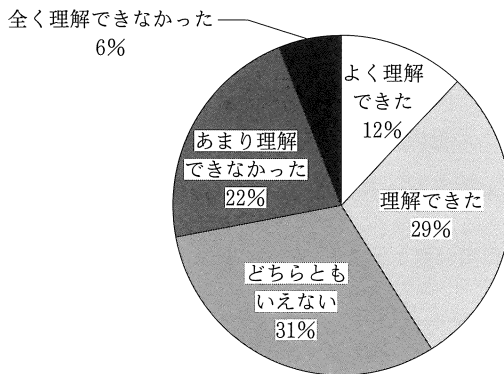


図2：「経済数学Ⅱ」の理解に関する結果

図2より、「あまり理解できなかった」、「全く理解できなかった」と回答した学生は28%存在するが、7割ほどの学生はわずかではあるかも知れないが理解できたと考えられる。さらに、自由記述欄には「レポートがあったので、次

経済学部 of 学生に必要な基礎的な数学知識Ⅱ

の授業が理解しやすかった」や「もう少し練習問題を解いてみたい」という声があった。一方で、「説明が少ないので分からない」等のコメントもあった。これに関しては、解答プリントに途中の式をできる限り記述することで補足できていると考えていたが、その他の対策の必要性が示唆される。

図3は、中間試験（30点満点）と期末試験（60点満点）の合計における度数分布表を示している。

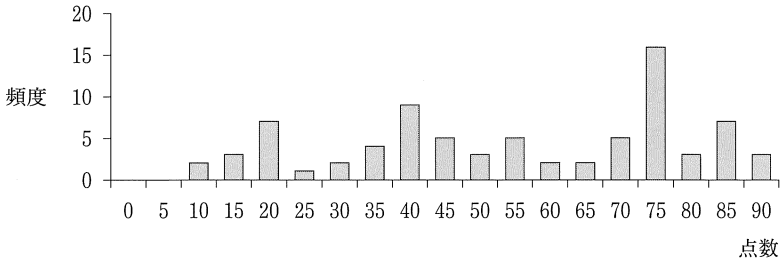


図3：中間試験と期末試験の合計点における度数分布表

図3において、度数の高い階級が3つ存在することが分かる。一番度数の高い階級は、70～75点であり16名である。次いで、35～40点が9名、15～20点が7名となっている。

ここで、6回のレポートの提出状況と中間・期末試験の合計点との関連性を調べるために、一元配置分析を行った結果を表1に示す。

表1：レポートの提出回数とテストの合計に関する一元配置の結果

分散分析表						
変動要因	変動	自由度	分散	観測された分散比	P-値	F境界値
グループ間	12641.91211	6	2106.985351	4.424201203	0.000688377	2.22044136
グループ内	36194.30476	76	476.2408521			
合計	48836.21687	82				

結果から、P値が0.05を下回っているため、レポートの提出回数はテストの

合計点に影響を及ぼしていることが示された。

次に、それぞれの提出回数におけるテストの合計点の分布を調べるために、レポートの提出回数に対するテストの合計点の箱ひげ図を図4に示す。

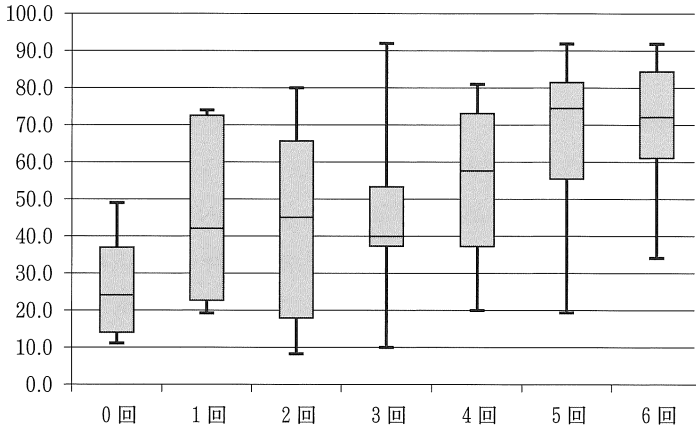


図4：レポートの提出回数に対するテストの合計点の箱ひげ図

ただし、それぞれの提出回数における学生の割合は図5に示すとおりである。

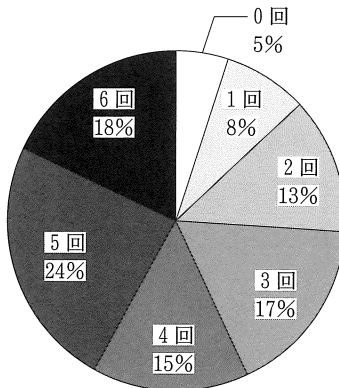


図5：レポート回数に対する学生の割合

図5より、レポートの提出回数が4～6回の学生は、全体の57%を占め、こ

## 経済学部 of 学生に必要な基礎的な数学知識Ⅱ

これらの学生は比較的眞面目に授業に取り組んでいると考えられる。しかし、箱ひげ図から、レポートの提出回数が4回の学生の最低点は20点、5回の学生の最低点は19点、6回の学生の最低点は34点であることが分かる。つまり、授業には眞面目に取り組んでいるが、テストの点にそれが反映されない学生が存在することが示されている。

そこで、レポートの各回数における第1四分位点～最小値（図4における太線部分）に位置する学生21/83名について調べる。学年ごとの人数は、1年生が10/60名、2年生が9/19名、3年生が0/1名、4年生が2/3名であり、1年生以外の学生の占める割合が非常に高いことが分かる。また、レポートの提出回数が多い学生ほど、自由記述欄にコメントを書く傾向にある。ここで、本研究では、比較的眞面目に授業に取り組んでいる学生が、テストの点にそれが反映されない理由を調べることを目的であるため、21名の中でレポートの提出回数が4～6回の学生12名について議論する。これら12名の期末試験における答案用紙と、それに対応するレポート（第4～6回）を調べたところ、レポートでの誤った回答が、復習されず答案用紙にも同じように記述されていることが分かった。これは、途中の式を記述した答案用紙を参考に勉強しなかったのか、もしくはその内容が理解できなかったのかのどちらかであると考えられる。前者の場合は学生自身の問題であるが、後者の場合は学生本人だけでは解決できない問題である。この場合、第三者（教員や友達等）の手を借りることが最短の解決策であると考えられるが、様々な事情によりそれができない学生もいるはずである。このような学生のために、教員や学生に気軽に質問でき、さらに学生同士が気軽に教え合うことができる「場所」を提供することも今後必要となるかも知れない。

## 4. おわりに

本論文では、経済学を学ぶ上で必ず必要となる微分の基礎知識を身に付けるための科目である「経済数学Ⅱ」において、学生のレポート課題に取り組む姿

勢と試験結果の関連性について調べた。学生に複数回のレポートを課し、教員がそのレポートを確認することは、学生がどのくらい理解しているのかを知ることができると共に、その弱点を補いからの講義が可能となる。学生にとっても、レポートを通して復習しながら次の講義に取り組めるため、より確実に知識を身に付けることができたという声もあった。しかし、レポート課題を真面目に取り組んでいるにも関わらず、それが試験結果に結びつかない学生も存在する。今後、このような学生が増えていく可能性があり、教員への質問方法や学生間で教え合うような仕組みを作ることも必要になるであろう。

#### 参 考 文 献

- [1] 柴田淳子, “経済学部 の 学生 に 必要 な 基礎 的 な 数学 知 識 — 教 員 の 理 想 と 学 生 の 現 状 —”, 神 戸 学 院 大 学 経 済 学 論 集, 第 46 巻, 第 3・4 号, 2015 (近 刊).
- [2] 佐々木隆生, 『大学入試の終焉』, 北海道大学出版会, 2012.
- [3] 「大学における学習支援への挑戦」編集委員会 小川洋 他, 『大学における学習支援への挑戦—リメディアル教育の現状と課題—』, ナカニシヤ出版, 2012.
- [4] 片山章郎, “新入生の文章能力に関する一考察”, 日本教育情報学会学会誌 17 (3), pp. 13-20, 2002.