

学生の学習実態分析に基づいた 『数学的能力』養成の取り組みの提案

— 立命館大学経済学部を事例として —

山田 篤史 (経済学部 事務室)
川口 潔 (大学行政研究・研修
センター専任研究員)
東 美江 (教 学 部 次 長)
石野 貴史 (経 済 学 部 事 務 室 長)

要 旨

立命館大学経済学部（以下、「本学部」）の現行カリキュラムでは『数学的能力』を専門科目の学習の基盤と位置づけている。一方で、本学部は学生の多様化を前提としてカリキュラム改革を行うことを検討している。ただ、基礎調査の段階では本学部生の多様化の背後にある課題は明確にならなかった。

そこで、まず現行カリキュラムの出発点に立ち返り、本学部生の初年次での『数学的能力』養成の重要性について更なる調査・分析を行った。具体的には、①本学部生の学習実態調査（「学びの実態調査」分析、履修関連データ分析）、②本学部生へのアンケート、③他大学の取り組み状況調査、以上の調査・分析を通して初年次での『数学的能力』養成の重要性を確認した。

こうした調査・分析を踏まえ、新カリキュラムの策定を見据え、現行カリキュラムや新カリキュラムにおいて展開すべき『数学的能力』養成の取り組みの提案を行った。

キーワード

経済学部、数学的能力、学生の多様化、カリキュラム改革、初年次、学習実態

I. 研究背景

1. 先行研究などに見る大学生の「多様化」

学習^{注1)} 習慣、学習意欲、学習目的、学力などの面で大学生が多様化していると言われて久しい。背景にはユニバーサル化の進展により、大学側がこれまで想定していなかった学生層が入学していることがあることは多くの研究で指摘されているところである。

その背景分析を進めたのが濱中（2013）で、1990年代初頭から長く続いている就職難という時代状況下、従来であれば専門学校に進学していた者が実務的スキルに加えて大卒の学歴を取得しておきたいという考え方をし、大学進学者においてそうした学生が占める割合が多くなったと分析している。そして、そうした学生の学習

態度は「自立的な学習を規範とする従来型の大学教育観・学生観から見れば、『学ぶ意欲・関心の低下』と映る」状況にあるとしている。

一方、我が国の高等教育政策答申・審議まとめなどでは、大学は、大学生の様々な側面における多様化を前提として教学上の取り組み等を行うことが求められている。

例えば、「21世紀の大学像と今後の改革方策について—競争的環境の中で個性が輝く大学—」（1998）では、高等学校での学習歴や社会人・留学生の増加をはじめとして、興味・関心、履修歴などあらゆる面で多様な大学生が増加することを想定した施策の実施の必要性が訴えられている。

また、「学士課程教育の構築に向けて」（2008）では、「グローバルな競争が展開される知識基盤社会の時代を迎

え、諸外国と伍していく観点から、若年人口が減少する中で学士レベルの資質・能力を備えた人材の養成を維持・強化していくことは重要である」とし、「大学全入時代」と言われる状況を積極的に受け止め、多様な学生が入学してくることを前提に学士課程を構築することが求められている。さらに、「予測困難な時代において生涯学び続け、主体的に考える力を育成する大学へ」(2012)では、多様な学生が今後おかれる時代状況を「予測困難な時代」と位置づけ、その中で生き抜く人材は「生涯学び続け、主体的に考える力を持った人材」とあり、その育成にあたっては受動的な学修経験ではなく、いかに学生の興味を引き出し、事前の準備や事後の展開などが適切・有効に行われるように工夫するかが重要であるとされている。

このように大学生の多様化はそれ自体が問題ということではなく、多様化を当然のものとした施策を行う必要性が高いことが分かる。

2. 立命館大学経済学部における学生の「多様化」の概観

(1) 立命館大学経済学部（以下「本学部」）から見た捉え方

本学部は2016年度入学者から適用するカリキュラム（以下、「新カリキュラム」）について大幅に改革することを検討している。その理由の一つとして、2013年度の教学総括文書^{注2)}や学部改革の第1次案文書^{注3)}では、「少子化とそれに伴う高等教育の大衆化の中で、経済学部生の基礎学力の分散が拡大するとともに、学習に対するモチベーションもまた多様化してきた」ことを挙げている。

教学総括文書では、「プレイスメントテストの結果でみる限り、数学の学力は平均的には昨年度（2012年度）と大差がないものの（100点満点で58.3点（2012年度）から56.2点（2013年度）に微減）、その分散は拡大傾向^{注4)}（括弧内の年度は筆者挿入）にあると指摘されているが、「分散」を示す具体的なデータは挙げられていない。

プレイスメントテストは、入学後のオリエンテーション期間中に数学の習熟度を計るために実施され、その結果にもとづいて第1 Semester 配置の授業のクラス分けに利用しているが、テスト受験者の学力分布の状況などさらなる分析が求められる。

(2) 本学部生の基礎学力の状況

本学部生の基礎学力の傾向を見ることが出来るデータとして、新入生オリエンテーション時（例年4月第1週目）に実施しているSPI模試のデータがある。このデータを使う理由には、新入生全員が受験対象で、また、問題は例年同じものを使っているため、入学年度毎の比較をしやすいということがある。

表1は、2007～2014年度入学者について、入試方式を大きく2つに分け（「特別入試」は指定校推薦入試など、「一般入試」は「特別入試」以外の試験科目を科して行う入試）、SPIの検査項目の検査I（言語分野）と検査II（非言語分野）において、それぞれの入学者のスコアを見たものである。

本表からは、各年度ともに基礎学力水準が一般入試入学者の方が特別入試入学者よりも高いことが読み取れる。特にその傾向は数的思考力を見る検査II（非言語分野：計算問題を中心に構成されている）において顕著である。一方で、平均点、標準偏差に目立った変動が見られず、基礎学力の分散の拡大傾向については不明である。

(3) 本学部生の授業外学習時間から見る学習意欲の状況

次に、本学部生の授業外学習時間の状況から、学習意欲がどのような状態にあるとみなせるのか^{注5)}を確認したい。

表2は、本学部2009～2013年度の各1年次生を対象に1月に実施する「学びの実態調査」^{注6)}における「1日当たりの授業時間以外の学習時間」の回答状況について、入学した入試方式別（表1の分類と同じ）にどの時間帯の学生が多いかを見たものである（網掛けが回答者の最も多い学習時間帯）。なお、ここでの授業外学習時間には、授業の予習・復習・課題作成の他、自宅での自主学習、課外講座での学習も含んでいる。

2009年度のみ一般入試入学者の1日当たりの授業外学習時間が「1時間以上2時間未満」となっているが、それ以外は「1時間未満」が最も多い状態となっている。また、各年度ともに、2時間に満たない学生が7割強存在している（表2の点線四角の枠内）。

このことは、本学部1年次生の年間の受講登録制限単位数は40単位ということと大学設置基準や本学内の規程などをもとに、本学部1年次生の講義・演習科目について必要な授業外学習時間を算出すると「年間1,920時間、1日当たり約5.26時間^{注7)}」となるのに対して、本

表1 新入生オリエンテーション時のSPI模試スコアに見る本学部生の基礎学力の傾向

検査Ⅰ（言語分野）	各種指標	2007年度	2008年度	2009年度	2010年度	2011年度	2012年度	2013年度	2014年度
一般入試入学者	対象者数	498	549	416	383	500	498	459	551
	平均点	53.4498	54.8233	55.3654	56.8721	55.1880	55.3855	53.7386	53.5717
	標準偏差	11.5004	11.2875	11.1913	12.1121	12.1818	12.0275	11.4083	11.5852
特別入試入学者	対象者数	329	332	316	257	252	249	279	300
	平均点	45.0517	44.7289	45.9241	45.0350	44.2460	43.7269	41.7419	41.7733
	標準偏差	11.6043	11.7594	11.6180	12.3150	12.4095	11.9484	12.1118	11.6494
合計	対象者数	827	881	732	640	752	747	738	851
	平均点	50.1088	51.0193	51.2896	52.1188	51.5213	51.4993	49.2033	49.4125
	標準偏差	12.2462	12.4623	12.2950	13.4975	13.2960	13.1940	13.0422	12.8993

検査Ⅱ（非言語分野）	各種指標	2007年度	2008年度	2009年度	2010年度	2011年度	2012年度	2013年度	2014年度
一般入試入学者	対象者数	498	549	416	383	500	498	459	551
	平均点	49.2149	50.7869	50.6178	52.2559	50.7160	51.2169	49.7865	51.0889
	標準偏差	16.4115	16.3114	15.3518	16.1820	14.8347	15.0988	15.1410	15.4017
特別入試入学者	対象者数	329	332	316	257	252	249	279	300
	平均点	34.6292	36.3976	36.4715	37.1479	32.9524	36.2450	32.4373	34.1733
	標準偏差	14.0787	14.3484	13.4967	14.9392	13.6868	14.3662	13.9499	13.5109
合計	対象者数	827	881	732	640	752	747	738	851
	平均点	43.4123	45.3644	44.5109	46.1891	44.7633	46.2262	43.2276	45.1257
	標準偏差	17.0819	17.0822	16.1696	17.3462	16.7103	16.4430	16.9333	16.8253

※「検査Ⅰ」、「検査Ⅱ」ともに配点は100点、合計200点満点の構成。

表2 「学びの実態調査」にみる「1日当たりの授業時間以外の学習時間」の回答状況

入学年度	入学入試区分	対象者数	1時間未満	1時間以上 2時間未満	2時間以上 3時間未満	3時間以上 4時間未満	4時間以上 5時間未満	5時間以上	無回答
2009年度	一般入試入学者	239	30.54%	40.59%	7.95%	4.18%	2.09%	2.09%	12.55%
	特別入試入学者	184	41.30%	35.87%	9.78%	1.63%	0.54%	0.00%	10.87%
2010年度	一般入試入学者	115	42.61%	31.30%	17.39%	5.22%	0.00%	2.61%	0.87%
	特別入試入学者	76	50.00%	27.63%	17.11%	2.63%	1.32%	1.32%	0.00%
2011年度	一般入試入学者	311	42.77%	33.76%	18.97%	1.93%	1.29%	0.64%	0.64%
	特別入試入学者	178	47.75%	32.02%	13.48%	3.37%	1.12%	0.56%	1.69%
2012年度	一般入試入学者	286	43.01%	33.57%	15.38%	3.15%	0.70%	1.40%	2.80%
	特別入試入学者	162	38.89%	29.63%	18.52%	4.94%	1.85%	0.62%	5.56%
2013年度	一般入試入学者	290	40.69%	34.48%	17.93%	3.10%	1.38%	1.72%	0.69%
	特別入試入学者	191	36.65%	36.13%	17.28%	4.19%	1.05%	0.52%	4.19%

学部1年次生の授業外学習時間が不足しているということを示している。

こうしたことから、本学部1年次生の学習意欲は変容してきていることを読み取ることはできないものの、高い状態にあるとは言えない。

（4）本学部生の「多様化」の概観まとめ

以上のことから本学部生は、入学時のSPI各種スコアから基礎学力の低下傾向は見られなかった。一方で、一般入試入学者と特別入試入学者の非言語分野における基礎学力差が大きいことが確認できた。また、学習時間は一般入試入学者、特別入試入学者ともに必要時間数には満たないことから、学習意欲が高い状態ではないということは明らかになった。

「多様化」を踏まえた施策の展開が求められる状況の中、本学部はカリキュラム改革を検討中であり、検討の

出発点の一つには基礎学力と学習意欲対策が挙げられている。したがって、本学部は上述の概観をさらに掘り下げた施策の具体化が必要と言える。

3. 現行カリキュラムの構造と課題

ここでは、本学部の現行カリキュラムがそもそも目指していたものを振り返る。そのことによって、現在検討中である新カリキュラムにおいて展開すべき施策の示唆を得たい。

現行カリキュラムは2006年度入学者から適用されるものとして策定された。その背景には、全学に確認された時の文書^{注8)}とそれに付随する文書^{注9)}を踏まえると、①高校生までの学習歴を踏まえたカリキュラム・履修システムとすること、②2004年度全学協議会で確認された「確かな学力形成」を実現すること、③国際経済教育の特色化を行うこと、この3点があった。その後小規模

のカリキュラム改革はあったものの、基本構造は殆ど変更ない。

また、上記の文書においては、「経済学部生に求められる最も重要な能力は、経済学的視点からの論理的思考力であり、数学はその論理的思考のベースを形成するために欠くことのできないツールである。経済問題を分析するためには、論理構造の記述・理解、数量的把握、データの処理など様々な『数学的能力』が要求される」(『』は筆者挿入)とし、現行カリキュラム導入当初、本学部は、本学部生が初年次の段階でいわゆる「数学」の知識を習得することを重視していたことが伺える。

図1は基礎学力と学習意欲の伸長に大きく影響を及ぼす1年次配置の主な科目とその履修上の定めを表したものである。

上で見た『数学的能力』の養成のために置かれた科目は「分析ツール」と「経済数学Ⅰ」の2科目である。前者は高校までの数学を再学習しながら経済学で多用するグラフや数式を学ぶ科目で、後者はすでに十分な高校数学の素養を身につけた者が受講する経済数学の授業である。第1 Semesterでこれらの科目を受講するに当たっては、入学時のオリエンテーション期間中に実施される数学のプレースメントテストによって、習熟度の高い順に「経済数学Ⅰ(EAクラス)」、次に「分析ツール」の「A3、A2、A1、B2、B1」という順に受講クラスを振り分けている。そして、このことに対応して、習熟度が下位のクラスである「B2、B1クラス」では、成績評価「A+」「A」をつけないこととしている。

また、「分析ツール」は、高校数学に立ち返った内容のため、様々な習熟度に応じた教授ノウハウを保有する外部企業に委託している。そして、授業運営を円滑に行うために、受講者数を一定規模(目安:150名以下)に

揃える必要性から、単位未修得者が再履修できない構造となっている。したがって、「分析ツール」の単位未修得となった場合は第2,3 Semester以降に開講される「経済数学Ⅰ」を受講し、その中で『数学的能力』を養成しなければならない。

一方で、正課外で基礎的な『数学的能力』を身につけるための学部独自の取り組みはない^{注10)}。

現行カリキュラムが策定された経緯などを考えれば、卒業するまでに本学部生は皆一定水準の『数学的能力』を備えているべきであるが、それに向けた取り組みが「経済数学Ⅰ」「分析ツール」のみとなっていることは、「多様化」を踏まえた施策展開の必要に迫られている現状を踏まえれば検討すべき課題であると言える。

4. 研究背景のまとめ

高等教育の情勢として、大学は学生の「多様化」を肯定的に受け止めた施策を展開することが求められている。本学部においてもそれは同様で、新カリキュラムにおいてその具体化を図る必要がある。

一方で、本学部は新カリキュラム検討のベースとなる文書などにおいて本学部生を「多様化」していると捉えてはいるが、初期の分析では、①SPIスコアにおいては総じて特別入試入学者のスコアが一般入試入学者よりも低いこと(特に非言語分野)、②授業外学習時間数が十分でないこと、といったことが判明した程度であった。したがって、「多様化」の背後にある本学部生の課題は何かということを追加調査する必要がある。

また、現行カリキュラムで初年次に配置されている科目(特に「分析ツール」)などについても更なる検証が必要である。なぜなら、本学部は教授する学問体系が大きく2系統(近代経済学とマルクス経済学)に分かれて

科目区分	科目名	開講期間	配置単位数	履修上の定め
外国語科目	語学科目	前期/後期	前期4/後期4	必修
教養科目	統計学入門	前期	2	履修指定
専門科目	分析ツール	前期	2	履修指定
	経済数学Ⅰ	前期/後期	前期2/後期2	前期クラスは履修指定
	情報処理演習	前期	2	履修指定
	経済学入門	前期	2	履修指定
	基礎演習Ⅰ	前期	2	履修指定
	基礎演習Ⅱ	後期	2	履修指定
	キャリアデザイン	後期	2	
	社会経済学初級α	後期	4	選択必修
	基礎ミクロ経済学	後期	4	
	国際経済学Ⅰ	後期	2	選択必修
現代国際経済	後期	2	(国際経済学科生のみ)	
登録上限単位数			40	

※1「配置単位数」は各科目の単位数を示している。「語学科目」は前期・後期それぞれで4科目配置・各1単位である。

※2「分析ツール」「経済数学Ⅰ」(前期)は入学時の数学プレースメントテストでいずれかの科目・クラスが振り分けられる。

※3「経済数学Ⅰ」は前期・後期いずれの期間にも開講されており、※2の通り前期開講クラスはクラスを振り分けられた1年次生が履修するが、後期開講クラスと同様に2回生以上も履修することができる。

※4「履修上の定め」のそれぞれの意味は下記
「必修」:卒業するためには必ず単位を修得しなければならない。
「履修指定」:授業は受講しなければならないが、単位修得の有無は卒業には関わらない。
「選択必修」:卒業するためにいずれかの単位を修得しなければならない。

図1 本学部1年次の配置科目と単位数、その履修上の定め

いるだけで、かつ多数の学生に対する教員数に限りがある学部のため、多くの授業は200名以上の講義形式で行わざるをえず、全ての専門科目の授業において学生の習熟度に応じた授業を展開することが困難なのである。したがって、1年次以降に本学部生が円滑に専門の学習に移行するためには、全ての本学部生に対して初年次の段階で専門科目の学習のための基礎学力の養成を行う必要がある。

II. 研究目的

本学部現行カリキュラムの運用開始当初は『数学的能力』を初年次において養成することを重要な課題とし、現在もそれは「分析ツール」の授業によって展開されている。

一方で、本学部は「少子化とそれに伴う高等教育の大衆化の中で、経済学部生の基礎学力の分散が拡大するとともに、学習に対するモチベーションもまた多様化してきた」ことを理由の1つとして新カリキュラムの検討を行っている。

そこで本研究では、新カリキュラムの策定を見据え、現行カリキュラムにおける『数学的能力』と専門科目の成績などとの関係を見ることを通して、今後、本学部が展開すべき『数学的能力』養成の取り組みの提案を行うことを目的とする。

III. 研究方法

今次提案する政策の具体的対象者と政策の内容を明確にするために、①本学部生の学習実態調査（「学びの実態調査」分析、履修関連データ分析）と②本学部生へのアンケート調査の分析を行う。また、③他大学の取り組み状況調査（本学部との比較や先進的事例調査）から得られた示唆と合わせて政策の具体化を図る。

IV. 調査・分析

1. 本学部生の学習実態調査（「学びの実態調査」、履修関連データ分析）

（1）調査の概要

まず、本学部生は経済学を学習するために必要な基礎学力の分野をどう捉えているかを「学びの実態調査」の

結果から確認し、次にそこで確認された基礎学力の分野と本学部生の履修関連データとの関係を見ることで、本学部生の認識の妥当性（取り組むべき政策の分野設定）を確認する。

同時に、これらの分析を本学部生の属性（「分析ツール」受講クラス・成績、卒業するまでの専門科目のみのGPA、4年間での卒業合否率など）とも関連させることで、特に対象とすべき学生層の設定に繋げる。

（2）調査の結果

①「学びの実態調査」から見る学生の自己認識

本学部生は初年次の学習を終えた段階で、身につけておくべき基礎学力の分野は何と認識しているかを確認する。同調査は、本学部では例年1年次生を対象に後期1月に実施している。そのため、初年次の学習についての振り返りの実感を把握するためには最適な調査と言える。

本学部はこの調査で「高校生のときにもっと勉強しておくべきだったと思う科目」を確認する項目を独自設定している。回答選択肢上の学問分野は10あるが、それらを「国語」、「社会」、「数学」、「理科」、「外国語」、「無回答」の6つに整理^{注11)}し、実施年度別に比較したものが表3である。

若干の割合の変動はあるものの、毎年度「数学」が最上位となっており、大学入学から1年間の学習を振り返り、経済学を学習する上では数学の知識が不可欠であるという認識に至っていることが伺える。

なお、毎年特別入試入学者の方が、一般入試入学者よりも「数学」を選択する割合が多いことも特徴的である。このことは、先に見たSPI模試の検査Ⅱ（非言語分野）のスコアで特別入試入学者が低かったことと合わせて、今後の政策提案にあたって特に留意する必要がある。

②「経済数学Ⅰ」「分析ツール」成績と卒業するまでの専門科目のみのGPA等との関連性

ここでは、本学部生が専門科目を学ぶ上で重要な科目を「数学」と認識していることの妥当性を確認するために、初年次における『数学的能力』の習熟度を見ることができる「経済数学Ⅰ」「分析ツール」の成績と卒業時の専門科目の習熟度を見ることができる「卒業するまでの専門科目のみのGPA」^{注12)}（以下、「専門GPA」）の関係を見る。対象者は、直近で卒業生を出している入学年

度の本学部生 (2006～2010年度入学生) とした。

表4は上述の相関を見たものである。いずれの年度においてもある程度の正の相関関係が見られたことから、本学部で専門科目の学習を進める上では、『数学的能力』の修得が鍵になると言える。

そこで、提案する政策で特に対象とすべき本学部生を確認するために、上に見た「経済数学I」「分析ツール」の成績と関連させた分析を行った。

表5は各年度入学者の「経済数学I (EAクラス)」、「分析ツール (A3クラス)」、「分析ツール (B1クラス)」受講者について、専門GPAの平均値を算出し、他の指標とも関連させて一覧にしたものである。

ここでは、『数学的能力』の習熟度によって、卒業するまでの専門分野の学習習熟度を示す専門GPAに現れる差異をより明確にするために、①受講開始時の習熟度の異なる3階層のクラス (EA、A3 (もしくはA2)、B1) の受講者データを基にし、②各データの母数を一定確保するために成績評価の階層の幅を持たせて集計した。

なお、2009年度のみ「経済数学I」を2クラス開講し、「分析ツール」のAクラスは2クラス開講であったため、「分析ツール (A2クラス)」のデータを用いた。

本表からは以下の点が特徴的と言える。

- ① マクロの視点に立つと、各年度ともに専門GPA平均値は、各クラス、成績評価階層を通して正の相関が見られる。
- ② 上位クラスの成績下位層とその下位クラスの成績上位層の専門GPA平均値が全ての年度において『逆転』している (各年度入学生の太枠囲み内)。
- ③ 2008～2010年度入学生の専門GPA平均値においては、最上位クラス「経済数学I (EAクラス)」成績評価下位層と最下位クラスの「分析ツール (B1クラス)」成績評価上位層の間でも『逆転』している (表内の両端矢印)。
- ④ ②と同様の『逆転』は卒業合否率についても現れている (2007年度の「分析ツール (A2クラス)」成績評価下位層と「分析ツール (B1クラス)」成績評価上位層は異なる)。また、③と同様の『逆転』も2008～2010年度入学生において生じている。
- ⑤ 入学時に実施するSPI模試の結果では非言語分野における成績の差異が、一般入試入学者と特別入試入学者の比較で明確に現れていたが、各クラスの一一般入試入学者と特別入試入学者の不合格率 (5段階

表3 「高校生のときにもっと勉強しておくべきだったと思う科目」の選択割合比較

入学年度	入学入試区分	選択者 延べ人数	国語	社会	数学	理科	外国語	無回答
2009年度	一般入試入学者	629	11.61%	23.37%	33.70%	5.25%	23.21%	2.86%
	特別入試入学者	567	8.64%	25.40%	37.92%	2.29%	24.16%	1.59%
	合計	1196	10.20%	24.33%	35.70%	3.85%	23.66%	2.26%
2010年度	一般入試入学者	275	12.36%	20.73%	34.55%	4.36%	27.27%	0.73%
	特別入試入学者	192	10.42%	20.31%	41.15%	2.60%	25.00%	0.52%
	合計	467	11.56%	20.56%	37.26%	3.64%	26.34%	0.64%
2011年度	一般入試入学者	727	11.00%	23.11%	34.80%	3.16%	26.27%	1.65%
	特別入試入学者	448	7.37%	22.54%	37.95%	1.79%	29.24%	1.12%
	合計	1175	9.62%	22.89%	36.00%	2.64%	27.40%	1.45%
2012年度	一般入試入学者	539	9.65%	22.82%	35.99%	2.97%	25.60%	2.97%
	特別入試入学者	368	6.79%	20.11%	39.13%	1.90%	29.62%	2.45%
	合計	907	8.49%	21.72%	37.27%	2.54%	27.23%	2.76%
2013年度	一般入試入学者	599	9.02%	21.20%	40.23%	2.84%	26.71%	0.00%
	特別入試入学者	462	7.36%	17.75%	43.29%	1.30%	30.30%	0.00%
	合計	1061	8.29%	19.70%	41.56%	2.17%	28.28%	0.00%

※1 複数選択が可能のため、「選択者延べ人数」には各年度で差がある。

※2 最も選択者の多い科目に網掛けをした。

表4 2006～2010年度入学者の「経済数学I」「分析ツール」成績と「専門GPA」の相関係数

入学年度	2006年度	2007年度	2008年度	2009年度	2010年度
対象学生数	764	663	702	657	697
相関係数	0.3671	0.3865	0.3382	0.5283	0.4317

表5 2006～2010年度入学者の「経済数学Ⅰ」「分析ツール」クラス別各種指標比較

2006年度入学生															
受講クラス	受講者数(a)	成績評価階層	人数(b)	構成比(b/a)	専門GPA平均値	専門GPA標準偏差	4年次卒業合格者数(c)	4年次卒業不合格者数	卒業合格率(c/b)	一般入試入学者数(d)	特別入試入学者数(e)	特別入試比率(e/b)	各クラス不合格率	一般入試入学者不合格率	特別入試入学者不合格率
EA	161	A+	7	4.35%	3.653	0.359	7	0	100.00%	7	0	0.00%	26.09%	25.66%	33.33%
		C～F	78	48.45%	2.433	0.704	62	16	79.49%	73	5	6.41%			
A3	106	A+～B	28	26.42%	2.890	0.788	25	3	89.29%	9	19	67.86%	40.57%	46.81%	35.59%
		C～F	78	73.58%	2.300	0.698	52	26	66.67%	38	40	51.28%			
B1	51	B～C	42	82.35%	2.365	0.725	30	12	71.43%	19	23	54.76%	17.65%	13.64%	20.69%
		F	9	17.65%	2.021	0.550	5	4	55.56%	3	6	66.67%			
2007年度入学生															
受講クラス	受講者数(a)	成績評価階層	人数(b)	構成比(b/a)	専門GPA平均値	専門GPA標準偏差	4年次卒業合格者数(c)	4年次卒業不合格者数	卒業合格率(c/b)	一般入試入学者数(d)	特別入試入学者数(e)	特別入試比率(e/b)	各クラス不合格率	一般入試入学者不合格率	特別入試入学者不合格率
EA	113	A+	10	8.85%	3.560	0.756	10	0	100.00%	9	1	10.00%	8.85%	9.52%	0.00%
		C～F	64	56.64%	2.430	0.638	51	13	79.69%	59	5	7.81%			
A2	170	A+～B	58	34.12%	2.761	0.678	50	8	86.21%	27	31	53.45%	32.94%	25.00%	37.27%
		C～F	112	65.88%	2.331	0.740	87	25	77.68%	33	79	70.54%			
B1	90	B～C	78	86.67%	2.380	0.714	56	22	71.79%	25	53	67.95%	13.33%	21.88%	8.62%
		F	12	13.33%	1.598	0.769	3	9	25.00%	7	5	41.67%			
2008年度入学生															
受講クラス	受講者数(a)	成績評価階層	人数(b)	構成比(b/a)	専門GPA平均値	専門GPA標準偏差	4年次卒業合格者数(c)	4年次卒業不合格者数	卒業合格率(c/b)	一般入試入学者数(d)	特別入試入学者数(e)	特別入試比率(e/b)	各クラス不合格率	一般入試入学者不合格率	特別入試入学者不合格率
EA	168	A+	9	5.36%	3.699	0.755	7	2	77.78%	9	0	0.00%	10.71%	11.11%	0.00%
		C～F	76	45.24%	2.250	0.711	52	24	68.42%	75	1	1.32%			
A3	141	A+～B	70	49.65%	2.820	0.697	64	6	91.43%	42	28	40.00%	12.77%	11.90%	14.04%
		C～F	71	50.35%	2.309	0.526	56	15	78.87%	42	29	40.85%			
B1	63	B～C	53	84.13%	2.454	0.693	43	10	81.13%	26	27	50.94%	15.87%	10.34%	20.59%
		F	10	15.87%	1.771	0.913	4	6	40.00%	3	7	70.00%			
2009年度入学生															
受講クラス	受講者数(a)	成績評価階層	人数(b)	構成比(b/a)	専門GPA平均値	専門GPA標準偏差	4年次卒業合格者数(c)	4年次卒業不合格者数	卒業合格率(c/b)	一般入試入学者数(d)	特別入試入学者数(e)	特別入試比率(e/b)	各クラス不合格率	一般入試入学者不合格率	特別入試入学者不合格率
EA	172	A+	12	6.98%	3.873	0.825	12	0	100.00%	12	0	0.00%	9.88%	8.97%	0.00%
		C～F	57	33.14%	2.367	0.868	42	15	73.68%	52	5	8.77%			
A3	115	A+～B	93	80.87%	2.703	0.753	77	16	82.80%	78	15	16.13%	4.35%	5.43%	0.00%
		C～F	22	19.13%	2.092	0.515	16	6	72.73%	14	8	36.36%			
B1	66	B～C	52	78.79%	2.495	0.811	44	8	84.62%	18	34	65.38%	21.21%	25.00%	19.05%
		F	14	21.21%	1.836	0.506	6	8	42.86%	6	8	57.14%			
2010年度入学生															
受講クラス	受講者数(a)	成績評価階層	人数(b)	構成比(b/a)	専門GPA平均値	専門GPA標準偏差	4年次卒業合格者数(c)	4年次卒業不合格者数	卒業合格率(c/b)	一般入試入学者数(d)	特別入試入学者数(e)	特別入試比率(e/b)	各クラス不合格率	一般入試入学者不合格率	特別入試入学者不合格率
EA	192	A+	10	5.21%	3.116	1.126	8	2	80.00%	10	0	0.00%	7.29%	7.19%	8.00%
		C～F	39	20.31%	2.183	0.823	29	10	74.36%	33	6	15.38%			
A3	122	A+～B	103	84.43%	2.752	0.756	91	12	88.35%	85	18	17.48%	3.28%	1.04%	11.54%
		C～F	19	15.57%	1.860	0.660	11	8	57.89%	11	8	42.11%			
B1	75	B～C	69	92.00%	2.338	0.568	52	17	75.36%	16	53	76.81%	8.00%	11.11%	7.02%
		F	6	8.00%	1.719	0.948	3	3	50.00%	4	2	33.33%			

※専門GPA平均値、標準偏差の基となる「専門GPA」算出方法は本文記載の通り。

※「一般入試入学者不合格率」は当該クラスにおける一般入試入学者の「F(不合格)」となった者の割合。「特別入試入学者不合格率」も同様の算出方法による。

評価（A⁺, A, B, C, F）の内、Fが不合格）の比較からは、そうした差は見られなかった。

2. 本学部生へのアンケート調査・分析

(1) 調査の目的・概要

本調査は、本学部生の『数学的能力』の習熟度によってどのような支援制度を求めているのかを見るために行った。概要は次の通り。

対象者	本学部在籍の1年次生856名(2014年5月1日現在)
実施期間	2014年7月14日～7月18日(5日間)
実施方法	紙媒体のアンケート用紙を用いて、1年次履修指定の「基礎演習Ⅰ」後のサブゼミアワーの時間帯を使い実施した。本学部生の属性と関係させた分析を行いやすくするため、学生証番号の記入を求めた。
回収数・率	478件(55.8%)

(2) アンケート調査・分析の結果

① アンケート調査・分析の前提

アンケート実施結果にもとづく分析に入る前に、表5に準じて本アンケート回答者の各種指標を表6に示す。

表5に見たような専門GPAの『逆転』はEAクラスとA3クラスの間に見られる。しかし、A3クラスとB1クラスの間にはそうしたものは見られない。また、B1クラス内での『逆転』も起きている。

このような結果となる背景には、2014年度入学生の場合、第1 Semesterに受講した(できる)科目数が入学直後で少ないという事情(殆どの学生が専門科目は4～7科目程度の受講)が影響していると考えられる。

こうした事情や表5に見た2006～2010年度入学生の傾向(どの年度においても『逆転』が発生)を踏まえ、2014年度入学生を対象に行った本アンケートによって

各クラスの成績不良者の回答内容を分析・比較することで、本学部生の「経済数学 I」「分析ツール」成績不良者に対する政策を講じることとした。

②アンケートの調査・分析結果

本アンケートの調査・分析にあたっては、表6で抽出した学生の回答を用いて、受講クラス間の比較を行う。すなわち、①「経済数学 I (EAクラス)」の成績評価「C～F」層 (38名) と「分析ツール (A3クラス)」の成績評価「A～B」層 (60名)、②「分析ツール (A3クラス)」の成績評価「C～F」層 (27名) と「分析ツール (B1クラス)」の成績評価「B～C」層 (43名)、この比較によって政策の具体化に繋げたい。

まず、授業内での不明点について、どのようにして解決しようとしたか、最も多用した方法を集計し、表6の階層別に見たものが図2である。

過年度の状況から4年次に専門 GPA の『逆転』が起きることが想定される組み合わせだが、それぞれ異なっ

た傾向が現れている。上述の①の組み合わせ (図2の左側) では復習する行動に出ている割合が、下位クラスの「分析ツール (A3クラス)」の方が高い結果となっている。反対のことは、上位クラスの「経済数学 I (EAクラス)」の学生の方が、「特に何もしなかった」を選択している割合が高いことに現れている。

また、②の組み合わせ (図2の右側) では、上位クラスの「分析ツール (A3クラス)」の学生がテキストなどを用いてのいわば自己解決型の復習を行うのに対し、下位クラスの学生は他者に確認するという行動をとっていることが分かる。

次に授業時間外学習で使用してみたい教材を、図2と同様の組み合わせで比較したのが図3である。

この比較では、クラスや成績の違いで特徴的な差異は見られない。いずれの階層においても「授業で使っているプリントの答えと解説」への需要が高かった。ただ、若干の差異を取り上げるならば、「授業で使っているプリントの答えと解説」の需要は成績評価の良い層の方が

表6 2014年度入学生の「経済数学 I」「分析ツール」クラス別各種指標比較

受講クラス	受講者数 (a)	成績評価階層	人数 (b)	構成比 (b/a)	専門 GPA 平均値	専門 GPA 標準偏差	一般入試 入学者数	特別入試 入学者数 (c)	特別入試 比率 (c/b)	各クラス 不合格率	一般入試 入学者 不合格率	特別入試 入学者 不合格率
EA	118	A+	18	15.25%	4.117	0.388	16	2	11.11%	7.63%	7.76%	0.00%
		C～F	38	32.20%	3.039	0.556	38	0	0.00%			
A3	87	A～B	60	68.97%	3.413	0.445	53	7	11.67%	5.75%	1.35%	30.77%
		C～F	27	31.03%	3.031	0.599	21	6	22.22%			
B1	59	B～C	43	72.88%	2.827	0.362	13	30	69.77%	27.12%	23.53%	28.57%
		F	16	27.12%	3.389	0.460	4	12	75.00%			

※各種指標の算出方法は、前掲の方法と同じ。

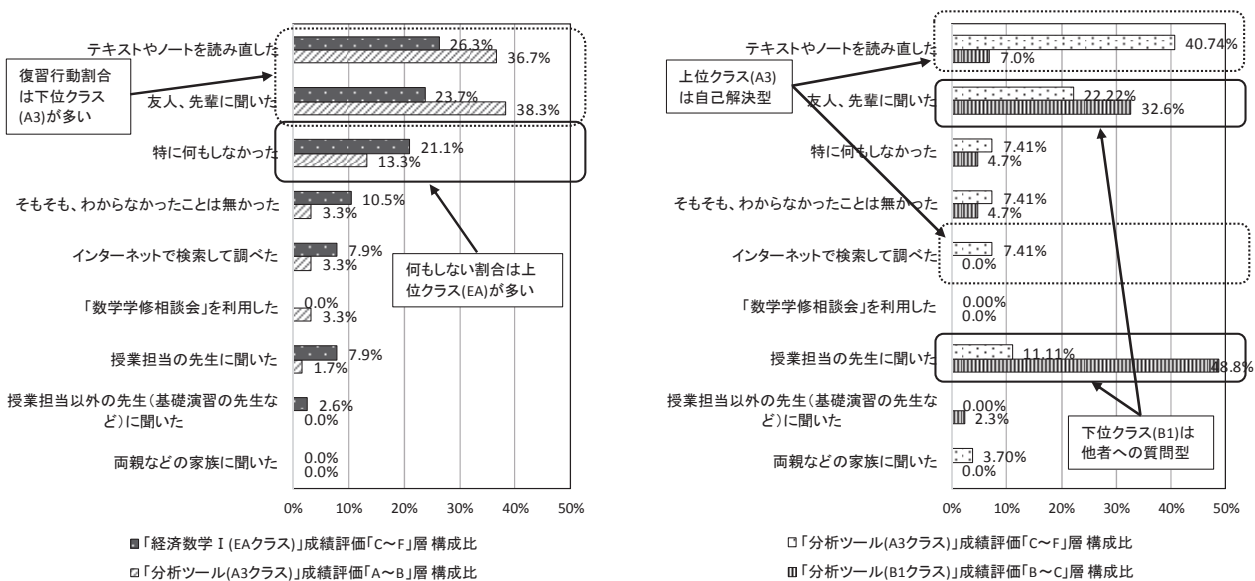


図2 本学部生の「経済数学 I」「分析ツール」授業内不明点への対応方法比較

高い。一方で、右側の図では、「教科書の練習問題の解き方が説明されたプリント」を選んだ割合が、下位クラスである「分析ツール (B1クラス)」の学生の方が高い結果となっている。

このことは、習熟度が一定確保されていれば授業時間内で解決にあたり、そうでない場合は授業時間外でも教科書の練習問題に取り組むことで、その習熟度を高めようと努力する意思が本学部生にある可能性を示唆している。

次に、授業時間外のサポート内容として、①本学部教員による相談会制度、②経済学に詳しい高年次生 (大学生、大学院生両方) による相談会制度、③単位取得の有無によるインターネットによる授業配信 (15分程度) の取り組み、それぞれの利用意向についても調査した。その結果を図4-1から図4-3に表す。

各図からは、相談会のニーズはどのクラス・成績階層においても高いということが分かる。一方で、インターネットによる授業のニーズは、クラス・成績下位層であ

る「分析ツール (B1クラス)」の成績評価「B～C」層 (図4-3の囲み点線箇所) では特に単位取得できなければ利用したくないという割合が高く、全体の傾向とは異なる様相を示していた。

また、各クラスの「C～F」層の学生とそれ以外の層の学生を比較すると、各クラスの「C～F」層の学生は単位取得できなくても利用したいとする割合がそれ以外の層の学生よりも多いこと (図4-3の囲み線箇所) から、各クラスの「C～F」層の学生すなわち「経済数学 I」「分析ツール」で『数学的能力』を十分に獲得できなかった学生は、単位取得の有無に関わらず更なる学習によって『数学的能力』を養成する必要があると自覚していると考えられる。

3. 他大学調査 (比較と訪問調査)

(1) 他大学の初年次における『数学的能力』養成の取り組み比較

「初年次教育」や「リメディアル教育」を正課・正課

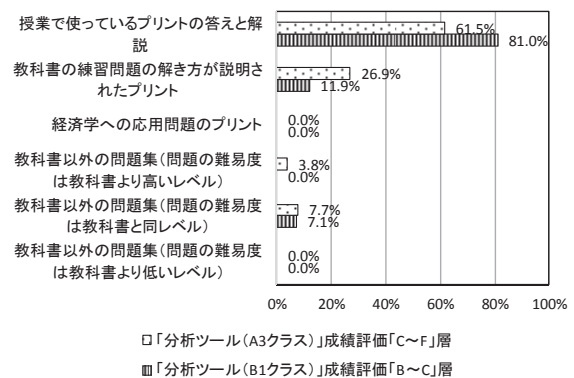
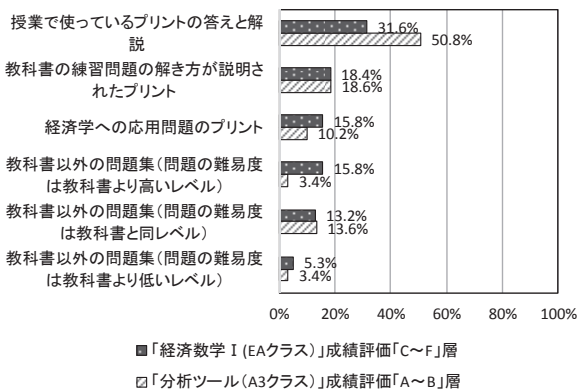


図3 本学部生の「経済数学 I」「分析ツール」に関して必要とするサポートの比較

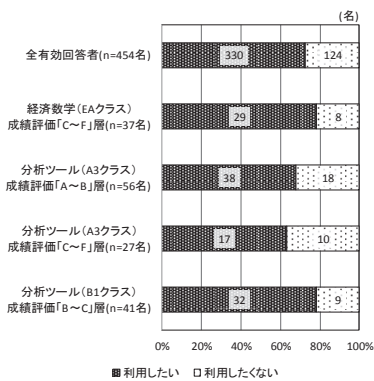


図4-1 「教員による相談会」選択割合

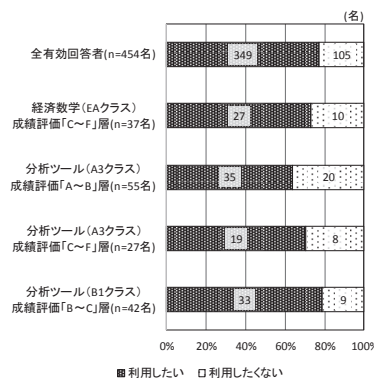


図4-2 「大学生・大学院生による相談会」選択割合

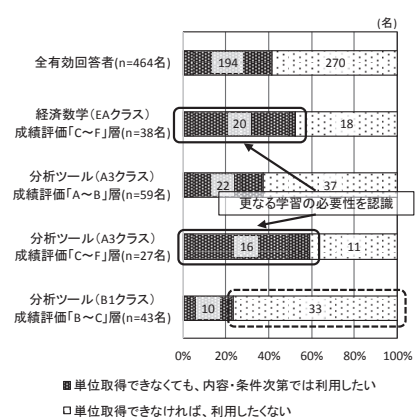


図4-3 「インターネット授業」選択割合

外で展開している大学は多い。表7は本学部の「分析ツール」同様に、経済学の教育課程を持つ主な私立大学における『数学的能力』を養成する取り組みについて、各大学HP掲載情報や電話ヒアリングで得た情報をもとに比較したものである。

これによって明らかになったことは、①慶應義塾大学と早稲田大学以外の大学が初年次に『数学的能力』を養成する科目を必修化していない、②初年次に配置されている『数学的能力』を養成するための科目は、本学と東洋大学以外の大学が再履修することが可能となっている、③②の裏返しで再履修ができないのは入学後のテストなどによって習熟度別のクラス分けを行い、それに応じた授業運営を行っているため、以上の3点が挙げられる。本学部の場合、入学時の『数学的能力』の習熟度に応じた丁寧な対応は行っているものの、学部独自の取り組みとしては正課における取り組みに留まっているという状況にある。

(2) 東洋大学経済学部経済学科における先駆的な取り組み

上述の他大学比較にある通り、東洋大学経済学部経済学科では、①2部(夜間)の学生に数学の習熟度が不十分な学生が多く、そこへの対応策が必要であったこと、②諸調査の結果、海外の大学で取り組まれているTAを多く配置した演習形式の授業における教育効果に着目したこと、こうしたことを契機として、正課(必修科目である講義と選択科目の演習)、正課外(相談制度、WEBテスト配信)を組み合わせた重層的な取り組みを展開している。研究報告も多くされていることから、今後の研究の参考とするため、また新カリキュラムの具体策に直結することを狙い、本学部教員と共に訪問調査を行った。

調査日	2014年10月6日(月)
調査応対者	東洋大学経済学部経済学科長、情報システム部課員、教育学部課員(3名)
調査者	本学部副学部長(企画担当)、本学部教授(「分析ツール」コーディネーター教員)、経済学部事務室課員(筆者)(3名)

表7 主な私立大学の経済学系の教育課程(学部・学科)における『数学的能力』養成の取り組みの比較

	1	2	3	4	5
大学名	立命館大学	慶應義塾大学	明治大学	中央大学	早稲田大学
学部名	経済学部	経済学部	政治経済学部 経済学科	経済学部	政治経済学部 経済学科
収容定員	2,940名	4,800名	4,060名	3,860名	3,432名
在籍者数	3,347名	5,120名	4,534名	4,504名	3,706名
教員数	68名	137名	109名	102名	131名(2013年度)
リメディアルに近い 数学科目の有無	有	有	有	有	有
科目名	「分析ツール」	「微分積分」と「線形代数」もしくは「数学概論Ⅰ」と「数学概論Ⅱ」いずれかの組み合わせの履修	「基礎数学」	「基礎数学A」「基礎数学B」	「経済数学入門」
開講期間	前期	前期・後期	前期・後期	前期・後期	前期・後期
必修科目か選択科目か	選択科目(授業は登録必須)	「微分積分」「線形代数」必修 【数学概論Ⅰ】【数学概論Ⅱ】選択	選択科目	選択科目	必修科目
再履修可否	不可	可	可	可	可
到達度レベル別の クラス分け	有	なし	なし	なし	有
クラス分け基準	入学後のテストで判定した 到達度に応じたクラス分け	なし	なし	なし	後期受講者は オンデマンド授業の成績による
到達度レベル別の 成績評価分類の有無	有	なし	なし	なし	なし
課外での補習の 仕組の有無	全学横断制度有り	なし	なし	なし	政治経済学部生対象有り
課外での補習の 仕組の名称	数学学修相談会	なし	なし	なし	数学基礎演習
課外での補習の 実施期間	平日15~18時	なし	なし	なし	定期試験期間前
大学名	同志社大学	関西大学	東洋大学	関西学院大学	立教大学
学部名	経済学部	経済学部	経済学部 経済学科	経済学部	経済学部
収容定員	3,400名	2,904名	2,900名	2,720名	2,420名
在籍者数	3,906名	3,058名	3,416名	2,875名	2,840名
教員数	専任教員54名+嘱託講師38名	52名	71名	57名	40名
リメディアルに近い 数学科目の有無	有	有	有	有	有
科目名	「経済数学」	「経済ツール入門」	○「経済数学Ⅰ①」「経済数学Ⅰ②」 ○「基礎数学A」「基礎数学B」 △「経済学入門演習A」 △「経済学入門演習B」	「経済学のための数学入門A」 「経済学のための数学入門B」 「経済学部のための統計学入門A」 「経済学部のための統計学入門B」	「経済数学入門」
開講期間	後期	前期	前期・後期	前期・後期	前期・後期
必修科目か選択科目か	選択科目	選択科目	選択科目	選択科目	選択科目
再履修可否	可	可	不可	可	可
到達度レベル別の クラス分け	なし	有	有	なし	なし
クラス分け基準	なし	入学後のテストで判定した到達度に応じたクラス分け	入学後のテストで判定した到達度に応じたクラス分け	なし	なし
到達度レベル別の 成績評価分類の有無	なし	なし	なし	なし	なし
課外での補習の 仕組の有無	経済学部生対象有り	なし	経済学部生対象有り	経済学部生対象有り	なし
課外での補習の 仕組の名称	数学補習講座	なし	サポートデスク	経済と経済学の補習	なし
課外での補習の 実施期間	後期開講前の数日間のみ	なし	「経済学入門演習A」「経済学入門演習B」のある曜日の18時以降	不明	なし
大学名	同志社大学	関西大学	東洋大学	関西学院大学	立教大学
学部名	経済学部	経済学部	経済学部 経済学科	経済学部	経済学部
収容定員	3,400名	2,904名	2,900名	2,720名	2,420名
在籍者数	3,906名	3,058名	3,416名	2,875名	2,840名
教員数	専任教員54名+嘱託講師38名	52名	71名	57名	40名
リメディアルに近い 数学科目の有無	有	有	有	有	有
科目名	「経済数学」	「経済ツール入門」	○「経済数学Ⅰ①」「経済数学Ⅰ②」 ○「基礎数学A」「基礎数学B」 △「経済学入門演習A」 △「経済学入門演習B」	「経済学のための数学入門A」 「経済学のための数学入門B」 「経済学部のための統計学入門A」 「経済学部のための統計学入門B」	「経済数学入門」
開講期間	後期	前期	前期・後期	前期・後期	前期・後期
必修科目か選択科目か	選択科目	選択科目	選択科目	選択科目	選択科目
再履修可否	可	可	不可	可	可
到達度レベル別の クラス分け	なし	有	有	なし	なし
クラス分け基準	なし	入学後のテストで判定した到達度に応じたクラス分け	入学後のテストで判定した到達度に応じたクラス分け	なし	なし
到達度レベル別の 成績評価分類の有無	なし	なし	なし	なし	なし
課外での補習の 仕組の有無	経済学部生対象有り	なし	経済学部生対象有り	経済学部生対象有り	なし
課外での補習の 仕組の名称	数学補習講座	なし	サポートデスク	経済と経済学の補習	なし
課外での補習の 実施期間	後期開講前の数日間のみ	なし	「経済学入門演習A」「経済学入門演習B」のある曜日の18時以降	不明	なし

※1 本学部以外には「収容定員」順に並べた。

※2 収容定員、在籍者数、教員数は各大学のHP公開情報より作成(なお、早稲田大学、明治大学は学部全体の数値)。特に注釈がない限り、2014年5月1日現在の情報を基準としている。

※3 東洋大学の○印科目は数学のリメディアルを目標とした科目で入学時のプレイメントテストでクラス分けをしている。

△印の科目は、専門科目「マクロ入門」「ミクロ入門」の授業に対応した内容で、経済学の中で数学がどのように使われるのかを理解することを目的とした問題演習を行う授業。

本研究の参考となりうる点には以下の4点が挙げられる。

- ① 学生の理解度を確認しながら授業を行うためには、一定数のTA配置が必要であること。受講者規模が何名であっても、教員1名だけでは一方通行になってしまう。
- ② 演習授業は学生を引き付けるために「1単位」を付与していること。
- ③ 講義、演習、サポートデスク、それぞれの時間帯は連続性を持たせ、学生がその流れに乗り易い時間割としている。
- ④ WEBテスト配信は、数学の習熟度が不十分な学生に「問題の解き方」を確実に身に付けさせるために、反復学習を行う（行わざるを得ない）構成としていること。配信される問題内容はグラフの描き方・読み取り方が中心となっている。解答結果は、正解か不正解かだけが分かる仕組み（解説は表示されない）で、一定の問題ユニットを全問正解することで正課の加点要素となる。

V. 調査・分析のまとめ

以上の調査・分析からは次のことが言える。

- ① 本学部生の学習実態調査からは、本学部生は専門科目の学習を深めていく上では「数学」が重要であると認識しており、確かにその習熟度が専門科目の学習に正の相関となる影響を与えていることが分かる。また、入学当初の『数学的能力』の習熟度に応じてクラス分けした「経済数学Ⅰ」「分析ツール」の成績評価階層と専門GPAの関係で現れていた『逆転』からは、入学時の『数学的能力』習熟度に応じたクラス分けと授業運営だけでなく、各クラスの『数学的能力』の不十分な本学部生にそれぞれ対応した施策が必要と言える。
- ② アンケート調査からは、授業外での相談会制度や自学自習を促す教材利用に前向きな回答が全体としては多く、特にインターネット授業の利用意向に関する回答状況からは、『数学的能力』の不十分な本学部生は、『数学的能力』獲得の必要性についてある程度自覚していると考えられる。逆に言えば、そうした自己認識はある程度持っているの、後は自ら学ぶ環境作りが必要と言える。

- ③ 他大学調査からは、多くの他大学では初年次で『数学的能力』を養成する科目を置いていることが判明した。なかでも東洋大学は正課、正課外の両方で『数学的能力』の養成を行う一貫した取り組みを行っており、正課外での取り組みが十分でない本学部にとって参考にできる。
- ④ 以上を踏まえ、本学部は新カリキュラムにおいて『数学的能力』養成の取り組みを正課・正課外両方において実施するべきである。ただ、現行カリキュラムにおいても『数学的能力』の不十分な本学部生がおり、新カリキュラムを待たずに先行的にこうした本学部生への必要な支援を講じることは、新カリキュラムでの『数学的能力』養成の取り組みを一層充実させることになる。したがって、現行カリキュラムと新カリキュラムで段階を分けた政策が必要である。

VI. 政策提起

1. 『数学的能力』の習熟度に応じた取り組みの展開とそれらの年次計画

はじめに、今次提案する『数学的能力』の習熟度に応じた正課、正課外での取り組みの概念図を図5に示す。本図は、今次提案する取り組みを、『数学的能力』の不十分な本学部生を「自学自習ができない本学部生」と「自学自習ができる本学部生」に分け、正課、正課外に置かれた『数学的能力』養成の取り組みの望ましい利用割合を示したものである。

加えて、上述の取り組みには新カリキュラムの運用開始を待たずに実施できるものもある。そして、現行カリキュラムにおいて先行的に実施することで、新カリキュラム運用開始時には更に充実した取り組みとすることもできる。よって、それぞれの取り組みの実施開始時期なども含めた大まかな年次計画を、新カリキュラムが2016年度から運用開始となった場合を前提として図6に示す。

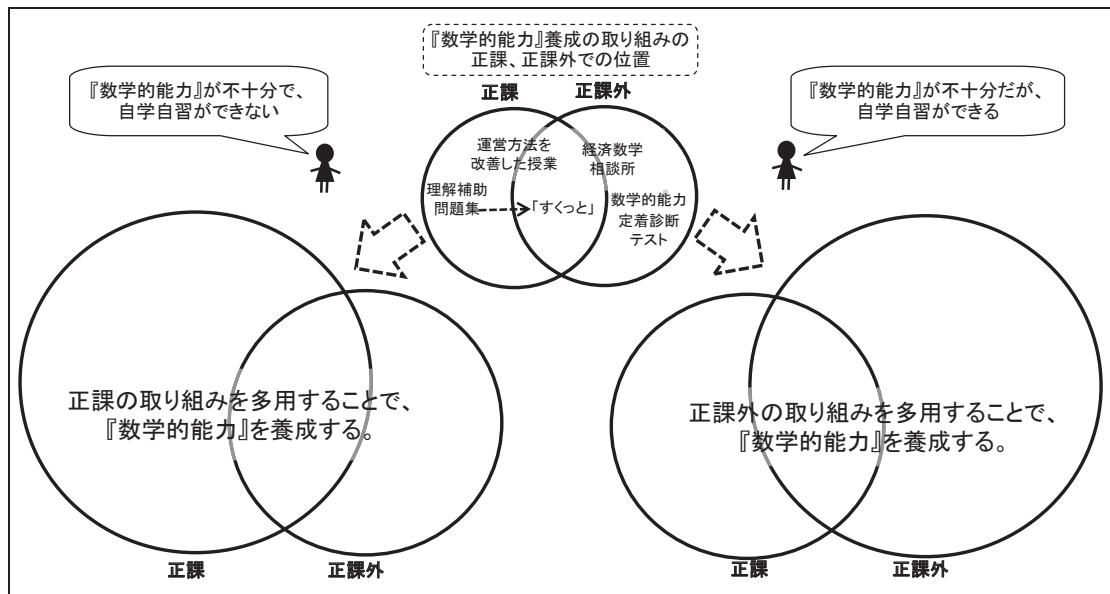


図5 『数学的能力』養成概念図

年度	2014年度		2015年度		2016年度		2017年度		2018年度		2019年度	
期間	後期	前期	後期	前期	後期	前期	後期	後期	前期	後期	前期	後期
カリキュラム	現行カリキュラム											
	新カリキュラム (2016年度から運用開始予定)											
正課での展開	TA予算確保 補助問題作成	TA増加配置 補助問題運用開始	前期の授業の受講者アンケートと履修データ抽出		新「経済数学Ⅰ」「分析ツール」運用開始							
正課外での展開		WEB配信問題集「すくっと」作成	「すくっと」運用テスト		「すくっと」運用開始 (適宜問題の入れ替えやシステムトラブルの対応)							
		「経済数学相談所」実施要領策定	「経済数学相談所」対応者研修期間		「経済数学相談所」開設(試験運用)		「経済数学相談所」の効用検証		「経済数学相談所」開設(本格運用)			
その他	数学FD委員会 年次計画策定		数学FD委員会 「数学的能力定着診断テスト」開発と各種履修データ分析		①「数学的能力定着診断テスト」実施とそのスコアや専門GPAと絡めた検証、②授業運営課題の検証(適宜委員会開催)、③「すくっと」問題の検討、など				「数学FD委員会」			

図6 『数学的能力』養成の取り組みの年次計画図

2. 『数学的能力』を養成する自学自習ツール開発に向けた「経済数学Ⅰ」「分析ツール」理解補助問題集の導入

アンケート調査において『数学的能力』の習熟度を問わずに授業補助教材への希望が多かったことを踏まえ、2015年度から「経済数学Ⅰ」「分析ツール」の理解補助問題集を導入する。問題のレベルは、「分析ツール」の授業内で配布することを想定して5段階とする。

なお、ここで作成する問題は、東洋大学の取り組みを参考に、自学自習を促すWEB配信型のSelf-Check Training Test (略称:SCTT/読み:すくっと)で使用する問題のストックとする。「すくっと」では反復学習によって『数学的能力』の習熟度を高めるために、5問1セット程度の問題群で出題し、解説は提示せず正解か否かのみが分かるものとする。

3. 現行の授業運営の改善 (TAの増加配置)

「経済数学Ⅰ」「分析ツール」の授業内での支援が必要な本学部生に対しては、TAを増加配置して対応する。調査・分析で示したが、本学部生は『数学的能力』が不十分であることを自覚しており、授業内の不明点は「友人・先輩」「授業担当教員」に「聞く」ことができていた。したがって、授業内での疑問にその場で質問できる者をより多く配置する。

なお、TA配置の原資となる予算については、本学部で例年確保している予算の範囲内で対応することが可能で、本施策は2015年度の授業から実施可能である。

また、新カリキュラムで開講される「経済数学Ⅰ」「分析ツール」の授業にサポートスタッフとして、新たな取り組みの中で学習した本学部生が入ることも想定できる。

4. 「経済数学相談所」の設置

アンケート調査や他大学調査結果で示した通り、授業内だけの学習や補助教材を利用した学習だけでは『数学的能力』の習熟度下位層が確実にその力を養成できない。そこで、本学部生が『数学的能力』養成の過程でのつまづきを相談するための体制を整備する。

なお、東洋大学の例にあるように、本学部生の利用しやすさや理解しやすさを追求すると、一定の経済学に関する知識を有し、かつ、「教える」ということに長けた者を配置する必要がある。また、設置時間帯の調整も必要となってくる。したがって、こうした対応者の養成期間（研修期間）確保や時間割配置の調整、相談会場の確保といった事情をクリアするためには、1年程度の準備期間が必要と言える。

5. 「数学的能力定着診断テスト」の開発・運営

本研究で確認した『数学的能力』養成の有効性を踏まえ、本学部生にその定着度の振り返りを行わせるためにテストとして「数学的能力定着診断テスト」を行う。

このテストのもう一つの効果は、在学期間中に1年に1回は受験させることで本学部生の学習習熟度の検証がしやすくなるということが挙げられる。現在、正課に引き付けた学部独自の到達度検証試験がないため、この導入の意義は大きい。

なお、導入にあたっては問題作成の期間の確保と問題内容の妥当性の確認が必要である。

6. 「数学的能力養成制度 FD 委員会」（略称「数学 FD 委員会」）の設置

①現行カリキュラムでは「経済数学 I」「分析ツール」の運営はコーディネーター教員任せとなっており、正課内での『数学的能力』養成に依存せざるをえないこと、②今次提起する取り組みは新カリキュラムを見据えた長期的な取り組みであること、③具体的取り組み内容個々が有機的に連動したものとする必要があること、以上の3点を踏まえて、コーディネーター教員は引き続き置くものの、学部全体として支える体制を構築する。

具体的には、コーディネーター教員のもとにそれぞれの授業担当教員、授業に入る TA、「経済数学 I」「分析ツール」モニター学生、相談制度の相談対応者、本学部副学部長（企画担当と教務担当）、経済学部事務室職員、以上を構成員として「数学的能力養成制度 FD 委員会」を

組織する。

この組織は、①「経済数学 I」「分析ツール」の授業公開、②「数学的能力定着診断テスト」の開発、③「経済数学 I」「分析ツール」モニター学生との意見交換、などといった取り組みを通して本学部全体での『数学的能力』養成の取り組みの改善にいかす活動を行う。

VII. 研究のまとめ

本研究では、「本学部生の抱える課題は何か」「その課題は何に現れているのか」「その課題に対する本学部生の向き合い方はどのようなものか」といったことを把握するために、可能な限り多くの調査・分析を行った。よって、専門 GPA の『逆転』のような傾向も本学部生の抱える課題を表す一側面にすぎず、更なる追加調査・分析によって新たな本学部生の課題が見えてくる可能性もある。

その意味で「VI. 政策提起」に挙げた内容は試行的な面も含んでおり、今後「数学 FD 委員会」や企画委員会（本学部執行部と企画委員の15名程度から構成される）、FD 委員会などの下で本学部生にとって必要な支援策が検討されることが望まれる。

VIII. 残された課題

1. 『数学的能力』優秀層の更なる伸長を促す取り組みの検討

本研究の提案内容は『数学的能力』の不十分な本学部生を対象とした施策を中心としているため、そこに注力しすぎると優秀層を伸ばすことが不十分になってしまう。この点は、新カリキュラムの検討状況と合わせて講じる必要がある。

2. 新カリキュラムにおける「経済数学 I」「分析ツール」の位置づけ

入学時の『数学的能力』の習熟度によってクラスを分けて授業を運営する方法は、表5の専門 GPA が正の相関にあることから一定の成果を挙げていると考えられる。本研究は現行カリキュラムにおける「経済数学 I」「分析ツール」のクラス分けや授業運営方法が新カリキュラムにおいても引き継がれることを前提としているため、これが新カリキュラムにおいて変更される場合は、それ

に応じた施策を講じる必要がある。

3. 「すくっと」を運営するシステム環境の確保

WEB配信の問題集である「すくっと」は、反復学習の行いやすさが求められる。したがって、時と場所を選ばずにそれができる環境を保障するシステムの検討が必要である。

4. TAの質の保証

「経済数学Ⅰ」「分析ツール」は『数学的能力』の習熟度別によるクラス編成をしており、1クラス内の習熟度に大きく偏りがないようにしている。ただ、授業内で本学部生からの質問に対応することになるTAは、本学部生一人ひとりの質問の背景に考えを巡らして回答・説明を行う必要がある。特に、下位レベルのクラスにおいては、対応を誤ると本学部生はそこで一気に数学に対する興味・関心を無くしてしまう可能性があるため、より丁寧な対応が必要になる。

したがって、TAに対して初回授業開始前や授業期間中に一定の研修を行う必要がある。なお、授業期間中の研修については、「数学FD委員会」への出席によってそれを兼ねることも想定できる。

以上

【注】

- 1) 本研究は立命館大学経済学部を例にした政策提案を目指しており、カリキュラム改革の議論では「学習」が使用されているため、基本的には「学習」を使用する。ただし、引用元となる文書（文部科学省答申など）で「学修」となっている場合は「学修」を使用する。
- 2) 「2013年度 経済学部教学総括」（2014年4月8日 経済学部教授会、1頁）
- 3) 「2016年度に向けた経済学部の教学改革：第一次案」（2014年1月14日 経済学部教授会、3頁）
- 4) 「2013年度 経済学部教学総括」（2014年4月8日 経済学部教授会、6頁）
- 5) 「新たな未来を築くための大学教育の質的転換に向けて～生涯学び続け、主体的に考える力を育成する大学へ～」(2012)では「予測困難な時代において生涯学び続け、主体的に考える力を修得するには、(筆者中略)能動的な学修過程に要する十分な学修時間が不可欠である」と述べられており、その確保が学生の主体的な学び（高い学習意欲に基づく学び）を促す方策になりうると考えられている。
- 6) 教学改善に関わる意思決定や教学改革の課題検討に資する

データの収集・分析を主眼に、2009年度より各学部用の一部をカスタマイズして実施している調査。主要調査項目は、①授業時間外学習時間、②授業経験、③学習へのコミットメント、④学習成果。

- 7) 本学は1単位を認定するために必要な授業時間は講義科目で45時間としている。内訳は、「授業1時間×15週=15時間」+「予習・復習等、自主的学習=30時間」となっており、2単位科目の場合は60時間の予習・復習等にかかる時間が必要になる。これをもとにした講義系科目における1日当たりの必要な授業外学習時間の算出方法は以下の通り。

①本学部1年次生の年間受講登録制限単位数：40単位

②同外国語科目の年間受講登録単位数：8単位（外国語科目は計算方法が異なるため）

◎本学部1年次生が講義系科目で割くべき年間の授業外学習時間

⇒ (①-②) × 60時間 = (40 - 8) × 60時間 = 1,920時間…③

⇒ 1日当たり講義系科目で必要な授業外学習時間 = ③ ÷ 365 ≒ 5.26時間

- 8) 「経済学部・経営学部改革基本構想（その1）」(2004年12月1日 常任理事会)
- 9) 「2006年度経済学部改革（案）」(2004年11月9日 経済学部教授会)
- 10) 全学的な学習支援制度として「数学学修相談会」（数学分野の講師やTAで構成される講師陣が、学生の数学学修のフォローアップを行うもの）というものがある。ただ、①講師陣は経済学に精通しているわけではないこと、②元々は理工系の学生向けに設けられた制度であること、といった事情から本学部生の利用は殆ど無い。
- 11) 「国語」は現代文、古文・漢文、「社会」は日本史・世界史、地理、現代社会・倫理・政治経済、「数学」は数Ⅰ・A、数Ⅱ・B、数Ⅲ・C、「理科」は物理、化学、生物、地学、「外国語」は外国語、以上の分類で整理している。
- 12) 算出にあたっては、当該年度入学の全ての本学部生が卒業するまでに受講した科目から専門科目のみを抽出し、本学のGPA計算方法（下記）に準じて算出した。

$$\frac{5 \times A + \text{修得単位数} + 4 \times A \text{ 修得単位数} + 3 \times B \text{ 修得単位数} + 2 \times C \text{ 修得単位数}}{\text{総登録単位数} - P \text{ 修得単位数}}$$

※卒業要件単位以外の科目（教職科目等）や留学から帰国後に「認定」された科目は、本学のGPA算出方法に準じて算入していない。

【参考文献】

- 1) 濱中義隆「多様化する学生と大学教育」 広田照幸、吉田文、小林傳司、上山隆大、濱中淳子編『大衆化する大学—学生の多様化をどうみるか』岩波書店、2013年、60-61頁
- 2) 『21世紀の大学像と今後の改革方策について—競争的環境の中で個性が輝く大学—』文部科学省大学審議会答申、1998

年、55頁

- 3) 『学士課程教育の構築に向けて』文部科学省中央教育審議会答申、2008年、4頁
- 4) 『予測困難な時代において生涯学び続け、主体的に考える力を育成する大学へ』文部科学省中央教育審議会大学分科会大学教育部会審議まとめ、2012年、2-4頁
- 5) 巽靖昭、東晋司、児玉俊介、佐藤崇、澤口隆、「ミクロ・マクロ経済学演習科目の教育効果に関する実証研究」『京都大学高等教育研究』第18号、2012年、11頁

Proposal of measures to enhance the mathematical ability of students based on analysis of the students' learning situations: A case from the College of Economics at Ritsumeikan University

YAMADA, Atsushi (Administrative Staff, Administrative Office, College of Economics)

KAWAGUCHI, Kiyoshi (Senior Researcher, Research Center for Higher Education Administration)

HIGASHI, Yoshie (Deputy Director, Office of Academic Affairs)

ISHINO, Takashi (Administrative Manager, Administrative Office, College of Economics)

Keywords

College of Economics, mathematical ability, diversification of students, curriculum reform, first year at university, actual learning situations

Summary

The College of Economics of Ritsumeikan University (“the College”) positions “mathematical ability” as the basis of study for the major subject in the current curriculum. At the same time, the College is now considering to reform its curriculum in anticipation of further diversification of students. However, a preliminary survey could not identify problems related to the anticipated diversification of students at the College.

In this paper, I will analyze to the original goals of the current curriculum, and study and examine in greater depth the importance of enhancing the mathematical ability of students of the College in their first year at university.

Specifically, I will confirm the importance of improving the mathematical ability of students during their first year at the university through (1) a survey on the actual learning situations of the students of the College (analysis of the actual learning situations and data related to course curriculum); (2) a questionnaire given to students of the College; and (3) a survey of situations at other universities.

Based on my findings of these surveys and analysis, I will propose measures to foster mathematical ability in students in the current curriculum, as well as in the new curriculum to be introduced shortly.