〔共同研究：本学学生の数学能力に関する総合的研究〕

数学の基礎学力と経済学理解度との関係について（１）*

――『経済学基礎理論Ａ』の成績データを用いた実証分析――

中　村　勝　之

要旨

本稿では，2005年度（秋学期）から2007年度（春学期）にかけて筆者が担当した『経済学基礎理論Ａ』受講登録者合計282名中，成績・出席・数学能力データの取れた139名を対象に，数学能力および受講回数が当該科目の成績にどの程度効果があるのかを実証分析している。その結果は以下のとおり。

① 成績に対する数学能力および出席回数の有意性は極めて高い。
② 推計された係数の大小比較をすると，出席回数は数学能力の２倍以上の効果がある。
③ 担当者が以前に開講していた講義・演習の受講経験，および同一年次における担当者の他講義・演習の併習は，当該科目の成績に何ら効果を持たない。
④ 受講生のうち，４回生のみが他回生と比べて異なる行動様式を持っている。
⑤ 受講生の属性は，当該科目の開講区分や開講時限の違いによって区別できない。

1. は　じ　め　に

さまざまなデータベースの整備やそれを統計的に解析する手法の開発，プログラミング技術の進化に伴う経済事象のコンピューター・シミュレーション分析の発展，新たな数学的手法を導入したメカニズム分析の発展，こうした分析手法の多様化は経済事象に対する理解を深めていく。

大学教員は深まる経済事象に対する知見の一端を触れさせようと，教育現場で切磋琢磨している。もちろんそこには高校数学の知識がある程度備わっていれば十分対応できるような工夫がなされているはずだが，その受け手である大学生の持つ数学の基礎学力のなさにショックを受けた教員は少なくない。もちろん学生にとってもショックであろう。なぜなら，経

*本稿は，共同研究プロジェクト（05共176）「本学学生の数学能力に関する総合的研究」における研究成果の一部である。本稿におけるデータ作成をしていただいた近森恭子さんと青木希代子さんに対してこの場を借りて深謝する次第である。なおありうべき誤りについては全て筆者の責任に帰するものである。

キーワード：経済学基礎科目の成績，数学能力，出席回数，実証分析

済学で数学を利用することを知らずに経済学の講義を受講してしまっている実情にしばしば遭遇するからである。経済学の最先端と足元にいる学生の学力とのギャップ，これが近年みられる学生の「学力低下」という印象に拍車を掛けているように思われる。

ところで中学や高校における「経済」分野はどういった範囲を教えているのだろうか。たとえば『中学校学習指導要領』（文部省〔1999a〕）によれば，①戦後日本の経済成長の歴史的過程を押さえさせるとともに，②人々の消費活動や企業の生産・販売活動を通じた市場経済のあらまし，③金融や財政の役割，社会保障や環境保護，労働者保護の重要性，④貿易などを通じた国際社会の中の日本の位置づけ，を理解させるように指導している。これを見る限り大学の講義と遜色ない内容になっている。しかし内容の取り扱いに関して「網羅的で高度な取扱い」にならないように「身近で具体的な事例を取り上げ」ること，また「細かな事柄，制度や仕組みの学習に深入りするのを避け」るよう注意している[1)]。

一方『高等学校学習指導要領』（文部省〔1999c〕）によれば，公民科の中にある「政治・経済」分野においてマクロ経済の観点[2)]を中心にして，①市場経済の基本的システムとその変容，および②貿易，国際収支，為替市場の仕組みや国際協調の重要性，を理解させた上で，③政治分野と①および②を関連させて現代社会の諸問題を考察させる，ように指導している。しかし高校においても，内容の取り扱いは「細かな事象や事項・事柄には深入りしないこと」[3)]と注意している。そのためか，中学や高校の学習参考書をみると各単元に関連する用語・概念の解説はしているが，その用語・概念の位置づけやそれらを用いた分析手法については何ら触れられていない。つまり学生は，潜在的には学部教育と大差ない範囲の授業を受けているはずなのに，高度な内容を扱うべからずという指導のもと，（とりわけ数学的）分析手法を知らないのが実態なのではないか。

経済学の体系を理解する上で，分析手法の１つである高校までの数学の基礎学力を学生がどこまで持っているのか。これを知ることは数学的分析手法の教授をより効果的に行なう上で重要なことである。岡部・戸瀬・西村〔1999〕が大学生における数学能力の低下を問題提起してから，各大学での実態調査が行なわれてきた。本学では藤間〔2004〕の萌芽的研究を受けて，経済学部１回生を対象にした実態調査を継続して行っている[4)]。しかし学生の数学能力がどこまで経済学の理解を促進できているかを調査した研究は見られない。そこで本稿では，筆者が担当する経済学基礎科目の１つである『経済学基礎理論Ａ』（以下『基礎Ａ』）の成績・数学の基礎学力といった個人データをもとに，受講生の数学能力と『基礎Ａ』の試

1）文部省〔1999b〕p.133，p.136。
2）中学社会科の経済分野が身近な事象といったミクロ的視点を中心に扱っている関係で，高校ではあえてマクロ的視点を強調しているようである。文部省〔1999d〕p.91。
3）文部省〔1999c〕p.53。
4）他大学経済学部における実態調査については蓮井〔2001〕，蓮井・濱地〔2004〕などがある。これらは新入生の数学の基礎学力が二極化している実態を明らかにした上で，授業実践を通じて二極化構造が緩和できたことを指摘している。また他大学における一般教養科目としての数学の教育実践については岡田･岸による一連の報告がある（岡田・岸〔1994，95，96〕）。

験の獲得点数との関係について実証分析により検証を行う。本稿の構成は以下の通りである。第２節では実証分析に当たっての仮説を提示し，第３節ではデータに関する説明を行う。第４節では仮説とデータをもとに実証分析がなされ，最後に結論がまとめられる。

2. 仮 説 の 提 示

本稿で検討される基本推計式は，次式で与えられる。

$$score_t^i = \alpha_{0,t} + \alpha_{1,t} \cdot parti_t^i + \alpha_{2,t} \cdot math_t^i + u_t. \quad (1)$$

ここで $score_t^i$ は，後述する t 年度開講の講義で実施されたいくつかの試験を通じて計算される受講生 i の評点（100点満点）である。これで経済学の理解度を示す代理変数とした上で，(１)式はこれを被説明変数とする推計式となっている。そして説明変数として $parti_t^i$ と $math_t^i$ を選んだ。ここで $parti_t^i$ は t 年度開講の受講生 i の出席回数をあらわし，受講生の積極的な受講態度の代理変数とした。この値が大きいほど，経済学の内容に数多く接触することを通じて経済学の理解度が増すだろうから，係数 $\alpha_{1,t}$ の符号はプラスになると考えられる。次に $math_t^i$ は，（これも後述するが）t 年度開講の講義時に実施された「数学アンケート」における受講生 i の獲得点数（20点満点）をあらわしている。この点数が高いほど学生の数学的予備知識があると判断でき，数学を利用した経済学の分析手法の理解が早まるはずである。そのため係数 $\alpha_{2,t}$ の符号もプラスとなると考えられる。

3. デ　ー　タ

次にデータについて説明する。

サンプルは，筆者が2005年度から2007年度（2005年度のみが秋学期集中，それ以外は春学期集中）に開講した『基礎Ａ』の受講登録者合計282名である。内訳など詳細は表１に示してある[5)]。

表１　受講登録者の内訳

（単位：人）

	５回生以上	４回生	３回生	２回生	１回生	合　計
2005年度	1	6	3	8	34	52
2006年度	7	30	20	13	63	133
2007年度	6	10	4	17	60	97
合計	14	46	27	38	157	282

使用されるデータの記述統計量は表２にまとめられている。このうち出席回数は，t 年度開講で実施された「講義アンケート」回収数，および「小テスト」「中間試験」「期末試験」

5）なお同じ学生が複数回登録しているケースがいくつかあるため，この表における人数は延べ人数となっている。また2005年度登録者において，交換留学生１名は含めていない。

表２　記述統計量

変　数	年度	標本数	平　均	標準偏差	最小値	最大値
評　点	2005	38	31.07895	19.53705	0	74
	2006	113	38.30973	19.47025	0	76
	2007	82	38.7439	20.25931	0	80
出席回数	2005	43	6.348837	3.069696	1	10
	2006	113	8.256637	3.043667	1	12
	2007	88	8.829545	4.163944	1	13
数学点数	2005	33	6.393939	2.838787	0	11
	2006	43	7.395349	3.317626	0	17
	2007	72	6.763889	3.308091	1	15
学　年	2005	52	1.692308	1.12961	1	5
	2006	133	2.285714	1.390288	1	5
	2007	97	1.845361	1.379464	1	8
受講経験	2005	52	1.134615	0.344642	1	2
	2006	133	1.097744	0.298091	1	2
	2007	97	1.082474	0.276515	1	2

受験回数の合計である。開講年度でややバラツキがあるが，おおむね５回に２回程度の頻度で出席動向を把握している。ここから（X評価となった登録者を除く）平均受講率は，2005年度で63.5％，2006年度で68.8％，そして2007年度では67.9％であることが分かる。次に数学点数とは，通常講義時に筆者が独自に実施した「数学アンケート」の点数である。その出題範囲は付録資料にあるように小学校高学年程度から高校２年程度までの20問を出題し，回答時間を20～30分程度とした。しかしこの結果だけを見ると，サンプルとなった受講生は平均で３割台しか点数を取れていないことが分かる[6)]。評点は，t 年度開講で実施された「小テスト」（１回10～20点満点，実施回数に応じて獲得点数を100点満点に換算），「中間試験」（100点満点）および「期末試験」（100点満点）における受講生 i の獲得点数から一定の成績評価方法にしたがって計算した加重平均値である[7)]。これをみると，３年間で平均評点が40点を超えたことはなく，受講生にはかなり厳しい結果になっていることが分かる。最後に学年（$class_t^i$）は t 年度開講時点における受講生 i の所属学年，受講経験とは t 年度開講時点においてそれ以前に筆者担当の講義・演習科目の受講経験のある者，および当該時点で筆者が担当する他の講義・演習科目を同時に受講している者[8)]を２，それ以外の受講生を１とするカテゴリー変数である。

6）各問の正答率等の考察は補論で行なわれている。
7）具体的には３つの点数のうち，最大値に0.75，最低値に0.05，そしてそれ以外には0.2というウェイトをかけている。
8）調査した３年間で28名の学生が該当していた。

4. 推　計　結　果

以上のデータを使って，本節では推計結果が示される。

本来であれば開講年度ごとの推計結果を示すのが望ましいが，標本数が少ないため妥当な推計結果が出ない可能性がある。そこで本稿では３年間のデータを一括した推計を行なった。そしてそれを通じて，筆者担当の『基礎Ａ』受講生におけるここ３年間の平均的傾向を掴んでいきたいと思う。そのため本節でのすべての推計結果は，(１)式において各係数および定数項の時間の添え字は省略される。

4.1. 基本的結果

まず(１)式にもとづいた推計結果が表３にまとめられている。ここでは３つのパターンで推計しているが，そのいずれもが出席回数・数学点数に対してプラス有意となっており，2. で提示した仮説を支持している。また【１】の結果において，出席回数にかかる係数が数学点数にかかるそれよりも２倍以上大きい。さらに(１)式から数学点数を落とした【２】と出席回数を落とした【３】の推計結果を比べると，前者の方が自由度調整済み決定係数（$Adj-R^2$）の値が大きい。このことを総合すると，筆者担当の『基礎Ａ』に限っていうと，受講生が評点を高くするためには彼らの数学上の基礎学力が必要であるがそれだけではだめで，積極的に出席して受講することの方が重要であることを示唆している。

表３　基本的推計結果

	【１】	【２】	【３】
出席回数	4.294122*** (11.82)	4.068529*** (14.62)	
数学点数	1.644417*** (4.56)		1.922179*** (3.76)
定 数 項	−12.48985*** (−2.90)	3.00634 (1.19)	26.53587*** (6.77)
観 察 数	139	233	139
$Adj-R^2$	0.5462	0.4783	0.0870

（注）①（　）内の数値はｔ値を表す。
　　　② *** は１％水準で有意であることを示す。

4.2. 受講経験の有無

一部の学生は過去の受講経験のもとづいて同じ教員の別講義・演習を受講したり，「ゼミの先生だから」という理由で同じ教員の講義を併習する傾向を持っている。そのことが推計結果に有意な差異をもたらすかもしれない。そこで推計式を(１)式から，

$$score^i_t=\alpha_0+\alpha_1\cdot parti^i_t+\alpha_2\cdot math^i_t+\alpha_3\cdot D^i_t+u, \qquad (2)$$

に修正して推計を行った。ここで D^i_t は，t 年度開講時点において前節で定義した受講経験

のある受講生 i を１，それ以外を０とするダミー変数である。その推計結果が表４の model【１】で示されている。これを見ると，出席回数および数学点数の係数に関する有意性については表３と同じである反面，受講経験ダミーは有意とはなっていない。このことから筆者担当の『基礎Ａ』におけるここ３年間の平均的傾向では，筆者担当の他講義・演習科目の受講経験は成績に何ら効果を持たないことが明らかとなる。

『基礎Ａ』は１回生から受講可能な講義科目である。そのため，表１でも分かる通り１回生の登録者が過半数を占めている。彼らにとっての受講経験とは併習の場合がほとんどであろう。しかし１回生の場合，90分授業や論述形式の試験など，高校までの授業形態とは全く異なる授業スタイルを経験する。１回生はそれに慣れるのにはしばらくの時間を要するだろう。こうした環境順応のプロセスで生じる戸惑いなどが，統計的差異を生み出さなかった要因ではないかと思われる。

4.3. 学年の差異

上記の結果は別の見方の可能である。上回生になるにしたがって大学の授業スタイルにも慣れてくるだろうから，受講のコツを覚えてしまえば１回生に比べれば評点は高くなるかもしれない。もちろん逆もありえる。上回生になるにしたがって講義をサボる術も覚えるだろうから，その影響から１回生に比べて評点が低くなってしまうかもしれない。

このことを確認するために，推計式を（１）式から，

$$score^i_t = \alpha_0 + \alpha_1 \cdot parti^i_t + \alpha_2 \cdot math^i_t + \sum_{c=1}^{5} \beta_c \cdot \delta^i_{c,t} + u, \qquad (3)$$

に修正した式で推計を行ってみる。ここで $\delta^i_{c,t}$ は，t 年度開講時点での受講生 i が c 回生ならば１，さもなくば０をとるダミー変数である[9]。その推計結果は表４の model【２】にまとめられている。これをみると，出席回数および数学点数は変わらず高いプラス有意性を持っている。次に学年ダミーの係数に注目すると，４回生ダミーのみがプラス有意である。この結果の直感は明らかであろう。４回生は卒業に直面しているから，ここで頑張らないと留年という最悪の結果を招いてしまう。しかも受講と平行して就職活動もしなければならないだろうから，頑張りに拍車がかかるのは自然なことであろう。

その解釈でいくと，実際に留年生となっている５回生も有意になると考えるのが自然なのだが，そうなっていないのはなぜか。留年生によく見られる傾向として，「保険」と称して受講登録だけは数多くするが，受講の初期段階での印象で単位取得を目指す講義科目を選択しているようである[10]。その留年生にしてみれば「ここがだめでもあの科目なら…」という発想が浮かんでくるのも自然だろうし，『基礎Ａ』が（選択）必修科目ではないことを考え

9）表２では８回生の受講者がいるが（２）式で までしかないのは，その８回生が一度も受講したというデータが得られず，欠損データとして推計から排除された関係である。

10）教務課作成の教学統計を見てみると，４回生までの登録科目に対する取得単位の割合（単位習得率）は７割を超えているが，留年生になると50％を割り込んでいる事実がある。

表４　ダミー変数を含んだ推計結果

	model【１】	model【２】	model【３】	model【４】
出席回数	4.317191*** （11.81）	4.459731*** （12.12）	4.292484*** （12.38）	4.496991*** （11.71）
数学点数	1.6949499*** （4.56）	1.763488*** （4.83）	1.599375*** （4.43）	1.679279*** （4.67）
経験ダミー	3.282784 （0.70）			
２回生ダミー		4.00828 （1.13）		
３回生ダミー		4.931822 （0.94）		
４回生ダミー		10.4207** （2.00）		
５回生ダミー		20.41801 （1.50）		
開講時限ダミー			3.527916 （1.43）	
開講区分ダミー				4.676751 （1.57）
定数項	−12.95795*** （−2.97）	−16.31088*** （−3.58）	−13.25128*** （−3.07）	−15.64415*** （−3.11）
サンプル数	139	139	139	139
$Adj-R^2$	0.5445	0.5576	0.5496	0.5511

（注）①（　）内の数値は t 値を表す。
②***，** はそれぞれ１％，５％水準で有意であることを示す。

ると，途中で退出するケースが多くなるだろう。つまり一度留年してしまえば，４回生のように『基礎Ａ』を必死になって受講しなくてもいいわけで，その意味において留年生の行動様式は実質的には１～３回生と変わらない結果になったのではないかと思われる。

4.4. 開講区分および開講時限の差異

筆者が担当する『基礎Ａ』は複数の教員によって担当されている。各担当者は春学期集中・秋学期集中・通期という「開講区分」に配置されている。他方カリキュラムのバランス上，同一科目といっても当該科目の「開講時限」が各年度で固定されているわけではない。筆者担当の『基礎Ａ』も例外に漏れず，開講年度によって開講時限が異なっている。筆者の場合，2005年度は月曜１限･木曜２限，2006年度は月曜３限・木曜３限，2007年度は火曜１限・金曜２限であった。そして学生は，「開講区分」や「開講時限」と自分の都合等を勘案しながら受講登録を行っている。つまりこれらの諸要因が推計結果に有意な差異をもたらすかもしれない。

そこでここでは(１)式から，

$$score_t^i = \alpha_0 + \alpha_1 \cdot parti_t^i + \alpha_2 \cdot math_t^i + \alpha_3 \cdot \varDelta_{jigen,t} + \alpha_4 \cdot \varDelta_{kubun,t} + u, \quad (4)$$

と修正した推計式を用いて，このことについて検証してみよう。ここで $\varDelta_{jigen,t}$ は t 年度『基礎Ａ』において開講時限に３限目が含まれていれば１，さもなくば０をとるダミー変数，$\varDelta_{kubun,t}$ は t 年度『基礎Ａ』の開講区分が秋学期集中であれば１，さもなくば０をとるダミー変数をそれぞれ表している。その結果が表４の model【３】および model【４】にまとめられている。いずれの model においても出席回数および数学点数に関する有意性はこれまでの推計結果と同じである。言い換えると，これらの要因が評点決定に非常に重要であることが改めて裏付けられたことになる。

さて model【３】の開講時限ダミーに注目すると，その係数は有意ではない。印象としては１限目の講義を登録する者は相対的にまじめではあるが，それが３限目の講義に登録する者と有意な差異をもたらすほどのまじめさではないということであろう。他方 model【４】の開講区分ダミーにおいても，その係数は有意ではない。近年の学生の履修行動として春学期にできるだけ多くの科目を登録しておき，その補填を秋学期に行う傾向がある[11)]。つまり春学期に『基礎Ａ』を一度登録しておいて，結果が芳しくなかったら秋学期に再度登録するケースがあるだろう。こうした行動様式の可能性があるにしても，この結果は複数開講科目でいずれの開講区分で登録するかで受講生の属性が大きく区別されないことを示唆している。

5．ま　と　め

以上本稿では，2005年度から2007年度にかけて筆者が担当した『経済学基礎理論Ａ』の受講登録者の成績・出席・数学能力といった個人データをもとに，数学能力が当該科目の成績にどの程度影響力を持っているのかを実証分析してきた。その結果は，次のようにまとめることができよう。

① 当該科目の評点の決定要因としては，数学能力に加えて出席回数が極めて高い有意性を持っている。しかし推計された係数を比較すると，出席回数の方が数学能力よりも２倍以上の効果がある。

② 受講生における過去の筆者担当講義・演習の受講経験は，当該科目の評点に有効に作用しない。

③ 受講生の属性としては４回生のみが有意に異なっている。

④ 学生の履修登録行動のパターンで，当該科目の評点に有意な差異は見出せない。

繰り返しになるが，ここで得られた結論は筆者が担当する同一科目の３年間の平均的傾向を明らかにすることはできたが，単年度の学生の動向などについては何も検証できていない。現在単年度データについて収集中であり，その検証については別稿に譲ることにしたい。

11）教務課が行っている出席状況調査をみると，秋学期の登録延べ人数は春学期に比べて少なく，出席率も秋学期の方が低く（春学期の平均で50％台中盤，秋学期で40％台中盤）なっている。

付録資料　数学アンケート原票

この経済学基礎理論Ａの受講登録者の「数学」に関する能力と，この科目の成績動向との関連性を調査するため，下記の要領で，数学に関するアンケートにご協力お願いいいたします。なおアンケート用紙には，必ず学籍番号と氏名を記入してください（調査結果と成績の結果を関連付けるためです）。この調査結果は経済学教育に関する研究のためにだけ利用され，それ以外の目的（とりわけ成績評価）には一切利用いたしません。

回答の方法

① 学籍番号・氏名を必ず記入してください。
② 所要時間は20分をめどとします。
③ 問題の答えが分かったら，答えのみを別紙回答用紙の該当する欄に記入してください。
④ 習った記憶はあるけれども，解き方を忘れた場合などは，「分かりません」と別紙回答用紙の該当する欄に記入してください。
⑤ 習った記憶のない問題がでた場合は，「習っていません」と別紙回答用紙の該当する欄に記入してください。
⑥ ③〜⑤の要領で，回答用紙の全ての欄を埋めてください。

(1) $\frac{1}{2}+\frac{1}{6}\times\frac{3}{5}-\frac{4}{5}\div\frac{6}{5}$ の値を計算しなさい。

(2) x に関する一次方程式 $2x-3=\frac{x+2}{3}$ を解きなさい。

(3) x, y に関する連立方程式 $\begin{cases} x+y=7 \\ -4x+3y=13 \end{cases}$ を解きなさい。

(4) $(a+1)(a-4)$ を展開しなさい。

(5) $a^2-6a-16$ を因数分解しなさい。

(6) 2次関数 $y=x^2$ と直線 $y=x+2$ の交点と，原点によって作られる三角形の面積を計算しなさい。

(7) $2^4\times4^{-2}\times(-2)^3$ の値を計算しなさい。

(8) $(x+y-1)(x-y+1)$ を展開しなさい。

(9) $2x^2-7x-3xy-2y^2+4y+6$ を因数分解しなさい。

(10) 2次方程式 $2x^2-16x+32=0$ を解きなさい。

(11) 2次方程式 $x^2+x-11=0$ を解きなさい。

(12) 2次関数 $y=x^2-4x+8$ は，$y=x^2$ のグラフを x 軸方向に$\boxed{あ}$，　y 軸方向に$\boxed{い}$だけ平行移動したものである。$\boxed{あ}\boxed{い}$に入る値を答えなさい。

⒀　$\angle A=60°$, $b=4$, $c=7$ である三角形 ABC の面積を求めなさい。

⒁　$a=2$, $b=3$, $c=4$ の三角形 ABC において，$\sin\angle B$ の値を求めなさい。

⒂　初項２，公差３の等差数列 $\{a_n\}$ の，初項から第 n 項までの和を求めよ。

⒃　初項３，公比 -2 の等比数列 $\{a_n\}$ の，初項から第 n 項までの和を求めよ。

⒄　男子３人，女子２人が１列に並ぶとき, 女子が隣り合って並ぶのは $\boxed{あ}$ 通りある。$\boxed{あ}$ に入る値を求めなさい。

⒅　さいころ２つを同時に投げるとき，出た目の和が４の倍数になる確率は $\boxed{あ}$ である。$\boxed{あ}$ に入る値を求めなさい。

⒆　Ａ君が，Ｂ君宅から自宅までの 2km の道のりを徒歩で分速 70m の速さで帰路についた。10分後Ｂ君はＡ君が忘れ物をしているのに気付き，自転車で分速 210m の速さで追いかけた。Ｂ君は何分後にＡ君に追いつくか。

⒇　Ａ君とＢ君が 400m トラックのある地点に立っている。Ａ君は自転車で時速 12km で右回りに，Ｂ君は原付バイクで時速 48km で左回りに同時に回り始める。このとき，２人が５度すれ違うのに要する時間は $\boxed{あ}$ 分である。$\boxed{あ}$ に入る値を求めなさい。

補論　標本における数学アンケート正答率分布に関する考察

ここでは，本稿で用いた個人データから数学アンケートにける正答率分布を計算することを通じて，受講生の数学における得意分野と苦手分野の傾向を把握していこう。

補表　数学アンケート正答率

（単位：%）

年度	問題番号									
	⑴	⑵	⑶	⑷	⑸	⑹	⑺	⑻	⑼	⑽
2005	81.8	75.8	51.5	84.8	78.8	15.2	21.2	57.6	3	60.6
2006	58.1	76.7	67.4	93	95.3	20.9	30.2	39.5	4.7	69.8
2007	72.2	75	55.6	88.9	91.7	8.3	25	59.7	6.9	52.8
３年平均	70.3	75.7	58.1	89.2	89.9	13.5	25.7	53.4	5.4	59.5

年度	問題番号									
	⑾	⑿	⒀	⒁	⒂	⒃	⒄	⒅	⒆	⒇
2005	12.1	12.1	3	0	0	0	9.1	24.2	36.4	12.1
2006	23.3	27.9	14	0	0	2.3	14	27.9	55.8	18.6
2007	23.6	22.2	9.7	6.9	1.4	0	9.7	25	29.2	12.5
３年平均	20.9	21.6	9.5	3.4	0.7	0.7	10.8	25.7	38.5	14.2

それが補表に示されている。ところがこの表から分かる通り，各問題の正答率にかなりのバラツキがあるため，数学能力が傾向的にどうなっているのかを判断することはできない[12]。

しかし３年間の平均を見ることで，受講生の平均的得意分野が見えてくる。

３年平均の正答率を高い順に並べてみて，受講生の傾向を観察してみよう。まず正答率が80％を超えていたものは，

⑸　中学レベルの因数分解（89.9％），⑷　中学レベルの文字式展開（89.2％）

の２問であった。これらはほぼ機械的に計算できる問題であるから，ほぼ正確に解答できていると見ていいだろう。次に正答率の高かった問題は，

⑵　１元１次方程式（75.7％），⑴　分数計算（70.3％）

である。この結果から，受講生の25～30％は分数計算を苦手にしていると見ていいかもしれない。ついで，

⑽　因数分解可能な２次方程式（59.5％），⑵　２元１次連立方程式（58.1％），

⑻　高校レベルの文字式展開（53.4％）

が正答率50％を超えている。これらは手を動かせば比較的容易に正答を導くことができるレベルの問題だが，どうやらこのレベルでも手を動かすことを苦手とする受講生が半数近く存在するようである。

正答率が50％を超えているのは上記８問のみで，それ以外は軒並み正答率が低くなる。たとえば，

⒆　文章題（38.5％）

のような簡単な文章題で３人に１人強，

⑺　指数法則（25.7％），⒅　確率（25.7％）

で４人に１人程度，

⑿　２次関数（21.6％），⑾　解の公式を用いる２次方程式（20.9％）

で５人に１人程度の正答割合である。そしてこれより低い正答率だった問題を一度に列挙すると，

⒇　文章題（14.8％），⑹　２次関数と１次関数（13.5％），⒄　順列（10.8％），

⒀　三角比（9.5％），⑼　高校レベルの因数分解（5.4％），⒁　三角比（3.4％），

⒂　等差数列（0.7％），⒃　等比数列（0.7％）

となっている。⑹，⒆および⒇を除けばすべて高校数学の基礎的問題である。

たとえば⑹では図を描くと２つの関数が異なる２点で交わることが分かる。交わるということは２つの関数共通の座標を持つということだから，$x^2=x+2$ という等式を考えれば，ここから中学レベルの因数分解および２次方程式に持ち込むことができる。こうした解答の運び方が身についていない学生が多数を占めるということである。⒆および⒇の文章題についても同じことがいえよう。三角比については，三角形 ABC において，$AB=c$，$BC=a$，$CA=b$ という，頂点とその対辺との記号関係がつかめていれば公式どおりの基本問題であ

12）藤間・中村・三原〔2006〕における経済学部新入生対象の調査でも，同様の結果を明らかにしている。

るはずだが，正答率が極めて低い。もともと三角比や三角関数は公式の数の多い分野で，その１つ１つを正確に押さえ切れていないようである。⑾の解の公式を用いた２次方程式についても同じことが言えるかもしれない。

⒄の順列の問題では，「女子が隣り合って並ぶ」のを一かたまりとみなせば公式通りの解法だし，授業中の例題でも解くような内容である。また⑼の因数分解でも，そのコツを学習するはずである。つまりコツを押さえれば何とかなるレベルの問題すら，十分解けていない実態である。なお⒂および⒃の数列の問題については，現行課程では「数学Ｂ」の範囲であり，早々に私学文系を選択した学生は学習すらしていない可能性がある。

以上を踏まえると，『基礎Ａ』受講生に関する数学能力そのものの傾向として次のようにまとめることができるだろう。

⑴　何も考えず機械的にできる問題についてはある程度習熟している。

⑵　分数計算から苦手にしている学生が受講生の30％近く存在する。

⑶　公式を知っているかもしれないが，それを自在に操れるほどの習熟度はない。

⑷　解き方にコツが必要な問題については大半の学生が対応できていない。

参　考　文　献

岡田裕・岸俊彦〔1994〕「短期大学における教養科目としての数学の教育内容・方法の改善に関する研究――「教材選択自学法」の効果と学生の意見・感想――」『川村短期大学研究紀要』第14号　121-137頁

岡田裕・岸俊彦〔1995〕「短期大学における教養科目としての数学の教育内容・方法の改善に関する研究（第２報）――自己学力調査と教材選択自学法の実施とその効果――」『川村短期大学研究紀要』第15号　127-144頁

岡田裕・岸俊彦〔1996〕「短期大学における教養科目としての数学の教育内容・方法の改善に関する研究（第３報）――自己学習法による数学学習，パソコンも利用して――」『川村短期大学研究紀要』第16号　187-198頁

岡部恒治・戸瀬信之・西村和雄〔1999〕『分数ができない大学生』東洋経済新報社

藤間真〔2004〕「経済学部生の数学能力に関して」『桃山学院大学人間科学』第27号　151-172頁

藤間真・中村勝之・三原裕子〔2006〕「経済学部新入生の数学に関する実態について」2006年度数学教育学会秋季例会

蓮井敏〔2001〕「経済学部学生の数学の学力について――調査と分析――」『京都産業大学論集』（社会科学系列）第18号　130-141頁

蓮井敏・濱地賢太郎〔2004〕「経済学部学生の数学の学力について〔Ⅱ〕――新入生の学力回復――」『京都産業大学論集』（社会科学系列）第21号　195-201頁

文部省〔1999a〕『中学校学習指導要領』

文部省〔1999b〕『中学校学習指導要領解説――社会編――』

文部省〔1999c〕『高等学校学習指導要領』

文部省〔1999d〕『高等学校学習指導要領解説――公民編――』

The Relationship between Scholastic Achievement in Mathematics and the Understanding of Economics at Momoyama-Gakuin University (1): Evidence from *Keizaigaku Kisoriron-A*

Katsuyuki NAKAMURA

The aims of this study are to investigate the relationship between the level of scholastic achievement in mathematics that undergraduate students at our university have and their understanding of the principles of economics. Because many economic analyses are accompanied by mathematical techniques, undergraduate students of economics require basic mathematical skills in order to understand the principles of economics. Thus, one prediction concerning students' achievements in economics is that the higher their level of scholastic achievement in mathematics, the greater their marks become.

In this study, I used samples of 139 students in my lecture "*Keizaigaku Kisoriron-A*" from the Fall 2005 term to the Spring 2007 term. The empirical findings are as follows: First, in my lecture, I found strong support for a relationship between scholastic achievement in mathematics and that of economics. Second, I found that students' attendance has more than twice as strong an effect on their marks as their mathematical skills.