

資料：教育システムのメカニズム・ デザインとその効果(I)

—経済地理試験成績の決定因に関する若干の考察—

山 村 英 司

1. はじめに

近年大学における、学生の学力低下と教育効果に社会的な関心が集められている。これは、文部科学省が従来とってきた「ゆとり教育」の是非を巡る論争に象徴されていよう。論争はマスメディアを舞台として展開されているばかりではない。教育問題は経済学者などによりアカデミックな場においても討議されている。例えば、2000年度の日本経済学会秋季大会のパネルディスカッションのテーマとして「経済学の研究と教育の課題」が設けられた¹⁾。大学教育サービス市場を考察する際には、需要する学生の学力の低下と同時に、供給する側の教育サービスの質にも関心が向けられよう。大学教育サービス市場において、少子化の進展により教育サービス需要が減少し、大学に対する競争圧力が高まっている。大学への全入時代を迎えつつある現在、学生の学力のみばかりでなく、大学教員による教育サービスの質の精査と向上が問われているのである。西南学院大学においても、2003年度より全額的に学生に対する授業評価アンケートが実施されている。また、筆者が所属する経済学部においても、学部教育充実するための委員会を作り様々な意見交換が行われている。

大学教育を巡る議論を更に豊かなものにするためには、印象論的あるいは観察不能

1) コーディネーターの西村和雄教授（京都大学経済研究所）をはじめ、パネリストとして4名の経済学者が集い議論を交わしている。かねてより西村教授は岡部・西村・戸瀬（1999）など、他分野の研究者と共同で大学生の学力低下を実証データに基づいて検証しており、その発言はマスコミレベルにおいても注目を集めた。また筆者が勤務する西南学院大学の先輩教員からも、ここ5年ほどの変化をとっただけでも、学生の基礎学力が明らかに低下しているという声を数多く聞いた。

の世界を描くのではなく、客観的で信憑性のある統計分析を基礎的資料として提示することが肝要である。また、何よりも基礎的なデータを収集し、これを蓄積することが重要であろう。これに基づいて、冷静かつ論理的に議論を進めることによって、更なる議論の深化が期待できよう。

筆者は教育問題や教育の経済分析について、ほとんど専門的な知識を持たない。非専門家からみても、大学における教育を考察する視角は多岐わたり、あらゆるアプローチを取ることが出来ると推測できる。大学教育に関して、教員に共通する身近な業務としては、講義と試験の実施、そして成績評価がある。日常的に、いかにして学生のやる気を引き出すのかに頭を悩ます向きも多かろう。このような素朴な問題は経済学の分野では、契約理論によって光を当てる事が出来る(伊藤2003)。単純化するならば契約理論は、例えば雇用主と雇用者の関係において、雇用主はどのような契約を結ぶと雇用者が手抜き(モラルハザード)を起こさずやる気をもって働くことが出来るかを考察することを目的としている。契約理論では雇用主をプリンシパル、雇用者をエージェントとおき、さまざまな状況における望ましい契約関係を定式化していくのである。教員と学生との関係はまさにプリンシパルとエージェントの関係である。契約理論のアイデアを応用し、教育問題を考えてみることは有力なアプローチの一つであろう。

本稿では、西南学院大学経済学部の通年授業「経済地理」における、試験結果をデータとして利用することにより、受講生の得点の決定因を検証する。極力客観的に学生の学力測定するために、試験問題を構築し厳密に得点を算出した²⁾。しかしながら当然、このデータは特定科目の特定の方法による学力評価に基づいているために、様々なバイアスがかかっていることは否定し得ない。このような制約を割り引いたとしても、学生の学習効果の決定因を検証するための基礎データとして一定の意味を持つように思われる。

本稿は論文、あるいは研究ノート足りえる内容は有していないが、大学教育における基礎資料として一定の意味を持つものと考え、ここに報告するものである。契約理論などの枠組みを意識はしているが、本稿ではアカデミックな理論の検証することを目的とはしていない。ただし可能な限り客観的にデータから観察される学習効果の決

2) 当初はこのような統計分析を行う予定などはなかったが、試験の採点中に統計分析をするには十分なサンプルが整っていることに気づき、本稿の着想がわいたのである。

定因を検証するために、標準的な統計分析を施している。本稿の構成は以下の通りである。2節においては、実施した前期および後期の試験方法を解説し、そこから得られた試験成績のデータの構造を示す。3節では、データの基本統計量を提示し、受講生の受験行動を概観する。つづく4節においては、回帰分析を行うことにより、より詳細に試験成績の決定因を検討する。最後に5節では、本稿において明らかになった結果とその含意をまとめ、今後の指針を示唆する。

2. 試験方法とデータの構造

2004年度の「経済地理」は通年講義であり、受講の学年は2年生以上で選択必修科目となっている。経済学部以外にも国際文化学科も選択科目として単位が認められている。成績評価は前期・後期の末に行われる定期試験に基づいて行うこととした。当初は試験問題をいかに構築するかは未定であったが、厳密かつ透明度の高い成績評価をすることを優先することにした。講義の登録者数は558名に達し、数多くの答案を迅速かつ正確に処理することもまた、筆者にとっての課題であった³⁾。厳密に客観的かつ、迅速に成績評価を下すには、選択問題、正誤問題、計算問題により試験問題を構成することが最適と考えた。しかしながら、学生の論述能力や思考力を全く問わない試験も、バランス的に適切とは思われなかった。

そこで、このジレンマを可能な限り緩和するために、筆者は「基本問題」として選択問題、正誤問題、計算問題を課することにした。このような厳密な評価において一定の成果を上げた受験生については、さらに「応用問題」として論述問題を採点し、これを「基本問題」の得点に加算し合計得点を算出する方式を採用した。言い換えるなら、「基本問題」が一定の得点に達していなければ「応用問題」は採点せず0点となり、合計得点は「基本問題」の得点と一致する。今年度は「基本問題」の「6割」を基準として設定した⁴⁾。

3) 2004年度は筆者にとって2回目の「経済地理」の担当であった。2003年度は受講生も200名余りであり、前期の論述試験と後期のレポートによって成績評価を行った。この経験によれば、厳密かつ客観的に評価を下すことは非常に困難であると同時に膨大な労力を必要とすることが明らかになった。当然これは筆者の事務処理能力の限界に起因しているのである。

4) なお応用問題の結果に関わらず、基本問題の基準点に達しているならば単位取得可とした。

表1 データの構造(例)

山村ゼミ	経済学部	学年	基本前期	応用前期	セレクション前期	前期合計	基本後期	応用後期	セレクション後期	後期合計	通年合計
0	1	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.
0	1	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.
0	1	3	27	0	0	27	40	20	1	60	87
0	0	3	34	0	1	34	27	0	0	27	61
0	1	2	13	0	0	13	30	15	1	45	58
0	0	2	38	10	1	48	30	0	1	30	78
1	1	2	40	16	1	56	27	0	0	27	83
0	1	2	22	0	0	22	28	0	0	28	50

問題用紙と解答用紙は同一のものを用い、表面を「基本問題」、裏面を「応用問題」とし、表面の最下段には受験生に対して事前に評価方法に関する情報を与えるために、以下の注意書を示した⁵⁾。

(注意) 応用問題は裏面に記載されている。なお、基本問題の合計点が6割未満の場合、応用問題は採点しない。

前期、後期とも以上の方式によって試験の採点を行った。なお「基本問題」を50点、「応用問題」を50点とし全体で100点満点とした。さらに通年の評価では、前期と後期を合計し200点満点とした。また前期試験の結果は後期試験が始まる前に公開しているために、学生たちは自身の前期得点に関する情報を得て、後期試験の受験に対する意思決定を行っている。

試験成績のデータの構造は表1に示している。左から3列目までは、受講生の属性をあらわしている。なお、これらの情報は後で回帰分析を行うときにダミー変数として利用する。左から1行目では、受講者は筆者の担当するゼミナール(山村ゼミナール)に所属していれば1、所属していなければ0とする。左から2列目は経済学部所属の学生なら1、他の学部所属ならば0とする。学年は、各学年をあらわす数字である。つまり、2年生ならば2、3年生ならば3、4年生ならば4・・・とする。

左から4列目から7列目までは前期の試験結果に関する情報が記されている。左から4列目は前期の「基本問題」の得点、5列目は「応用問題」の得点である。「基本

5) 前期試験後の成績結果の学生の問合せで、表面の注意書きに気付かなかったものがあったことが判明した。後期試験の試験時にはこの点について注意を促すことにした。

問題」が50点の6割、つまり30点以上の場合「応用問題」を採点する(採点した上で0点になる場合もある)。「基本問題」が50点の6割以下の場合「応用問題」は0点となる。これらの得点を数値として入力している。左から7列目のセレクション前期とは、「基本問題」の6割以上を得点した場合は1、そうでなければ0とした⁶⁾。左から7列目は「基本問題」と「応用問題」の得点の合計を示している。この満点は100点である。左から8列目から11列目は、前期と同様の順番で試験成績結果を示している。右端の列は、前期の合計得点と後期の合計得点を更に合算した通年の合計得点で200点満点となっている。

以上の定義に従って各データを解釈してみよう。上から3行目の学生の例にとると、この学生は山村ゼミには所属していない、経済学部の学生で、3年生である。さらに前期の「基本問題」の得点は27点であるので、「応用問題」の得点は自動的に0点になる。前期の合計得点は「基本問題」の得点と一致し27点となる。なお「基本問題」の基準に達していないので、前期のセレクションの値は0である。同様の方法で後期の結果を観察すると、後期の「基本問題」の得点は40点であるので、「応用問題」の採点が行われ、その得点は20点である。「基本問題」の基準を超えているので、セレクションの値は1となる。後期の合計得点は「基本問題」の40点と「応用問題」の20点を合計し80点となる。さらに通年の得点は前期の合計得点の27点に後期の合計得点の60点を加算値である87点となる。4行目以下も同じ要領で計算する。なお1行目と2行目は前期試験を受けていない場合で、この学生は統計分析のサンプルに加え、得点の全ての欄は空欄とする。

3. 基本統計量

表2-1から表2-4までは、各基本統計量が示されている。

表2-1は前期試験、後期試験の受験者数を全体及び学年別に示している。なお、4年以上は受験者が少ないので、一つにまとめた。全体としては前期で、541名、後期で473名の受験生となっている。ここから、前期の受験生の内70名弱が後期の受験を取りやめにしていることがわかる。筆者は前期の試験成績を公開しているために、この情報をもとにして得点が低いものは、単位取得は困難と考え、後期の受験を回避

6) 後に回帰分析でサンプルセレクションモデルによる推定を行うときに、1段階目のプロビット推定の被説明変数としてこのダミー変数を用いる。

表2 基本統計量

表2-1 受験者数

学 年	前期試験	後期試験
2年	294	268
3年	161	139
4年以上	86	66
合計	541	473

表2-2 平均点

学 年	前期試験	後期試験	前後期合計
2年	33.1	35.8	66.5
3年	24.8	39.6	59.7
4年以上	20.7	32.4	45.5
合計	28.6	36.4	61.1

(注) 前期・後期それぞれ100点満点, 前後期合計は200点満点。

表2-3 最高点(上段), 最低点(下段)

学 年	前期試験	後期試験	前後期合計
2年	95 3	95 4	177 3
3年	91 3	95 3	173 3
4年以上	84 3	93 3	162 3
合計	95 3	95 3	177 3

(注) 前期・後期それぞれ100点満点, 前後期合計は200点満点。

表2-4 得点伸び率(%)

学年	平均	最高	最低
2年	15.2	226.8	-156.5
3年	49.3	330.8	-138.6
4年以上	44.8	261.4	-120.3
合計	29.3	330.8	-156.5

したものと思われる。学年別の受験生の内訳は2年生で300名弱, 3年生は150名前後, 4年生以上は100名弱となっている。

表2-2は, 前期試験, 後期試験および前後期の合計得点の平均得点をそれぞれ示している。学年別に得点を比較すると, おおむね学年が上昇すると反比例して得点が低下していることがわかる。ただし, 後期試験については2年生よりも3年生の平均得点が高いことは興味深い。また前期と後期を比較すると, いずれの学年も後期の得点が高くなっており, 成績の上昇が観察される。この効果は2つの要因によっているものと思われる。1つは, 表2-1の結果からうかがえるように, 成績不良者が受験を回避したために受験生の母集団がより得点能力の高い学生によって構成されていることである。2つ目には, 前期試験成績の情報を与えたため, 単位取得のための条件を満たすのに微妙な状況にあると判断した受験生に, 学習のインセンティブを与えたと思われる点である。

表2-3は, 前期試験, 後期試験および前後期の合計得点の最高点と最低点をそれぞれ示している。ほぼどの学年においても最高点は9割以上で最低点は1割未満となっている。このことは, いずれの学年においても成績優秀者の上限と成績不良者の下限はほとんど一致していることを示している。つまりこの上限と下限の間に存在する中間的な得点層の分布に差があるために表2-2で観察したような平均点の差が生じるものと予想される。

表2-4は, 前期試験と後期試験を受験した者において, 前期から後期への得点の伸び率を示したものである。ここでは, 2年生の平均的な伸び率が15.2%で, 3年生, 4年以上がそれぞれ49.3%と44.8%といずれも40%を超えているのに比べて低い値となっていることが目に付く。表2-2に示したように, もともと2年生が前期の得点が他の学年に比べて相対的に高かったため, その伸び率が鈍化したものと思われる。また, 3年生の伸び率が最も高いことは, 表2-2で検証したように, 前期から後期にかけて平均点において3年生が2年生を逆転したことで整合的である。

さらに図1-1, 図1-2はそれぞれ前期試験成績, 後期試験成績の分布を示している。図1-1からは低得点帯が非常に多くの受験生が偏っていることがわかる。これに比べて図1-2から, 受験生の全体的により高い得点帯に多くの受験生が存在し, 得点分布の偏りも緩和されている。図2-1と図2-2もそれぞれ前期試験成績, 後期試験成績の分布を示しているが, ここではノンパラメトリックなカーネル密度関数を用いるによって滑らかに得点分布を表している。これらの図からも図1-1, 図

図1-1 前期試験得点分布 (ヒストグラム)

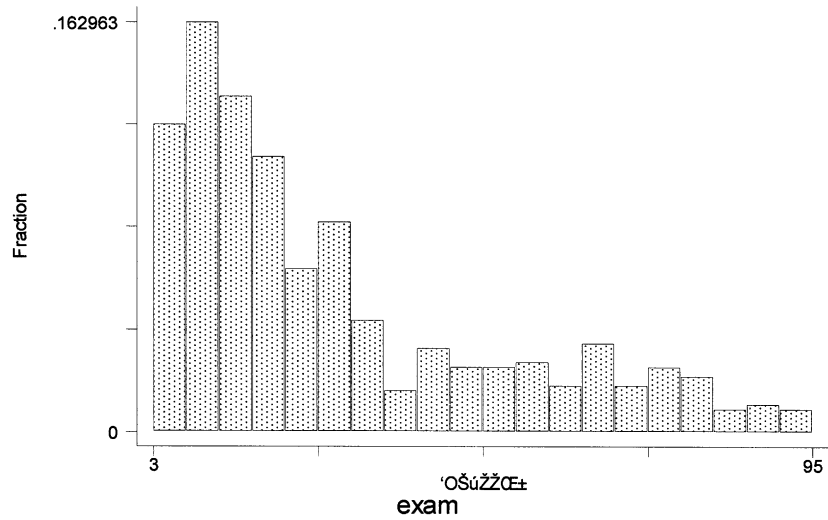


図2-1 前期試験得点分布 (カーネル密度関数)

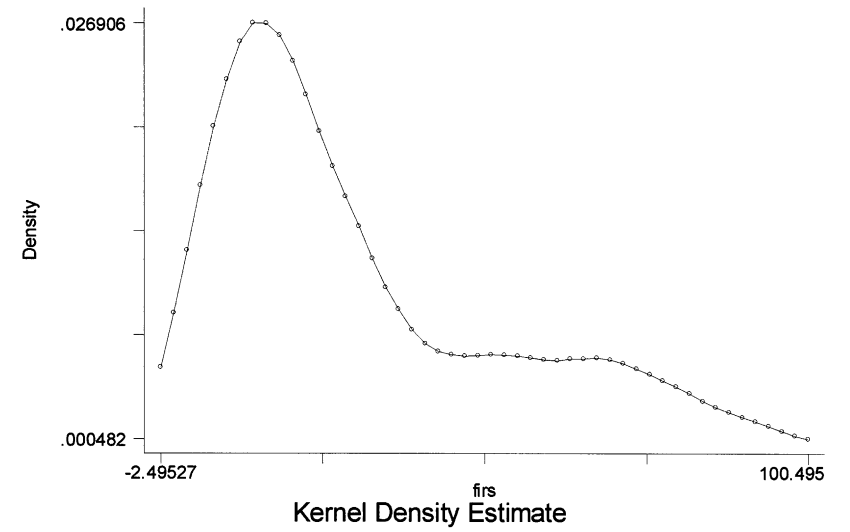


図1-2 後期試験得点分布 (ヒストグラム)

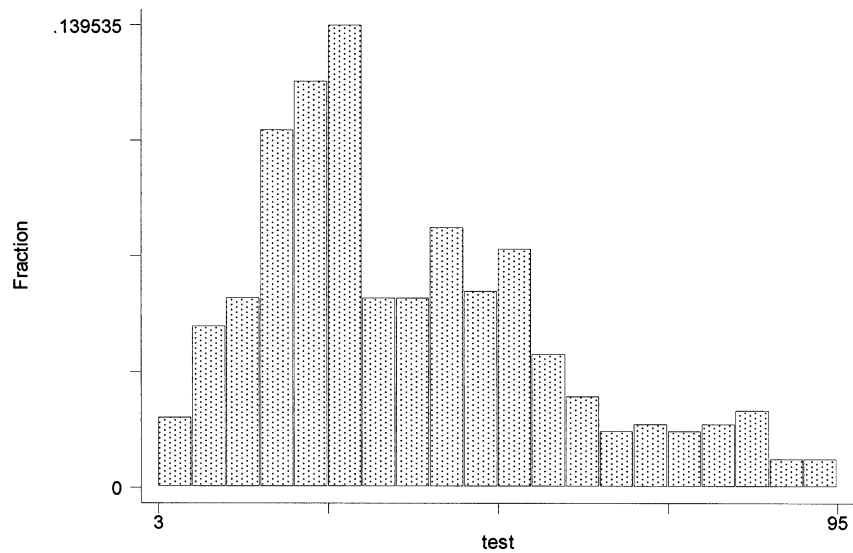
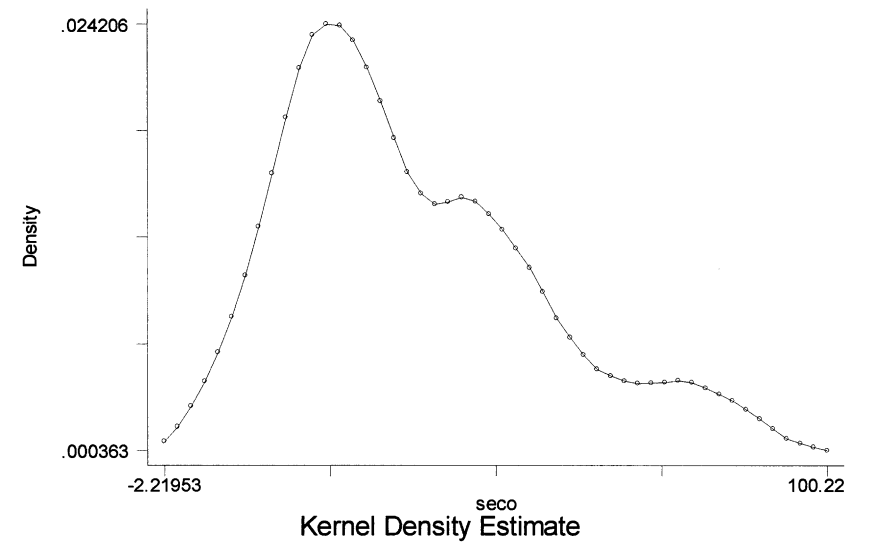


図2-2 後期試験得点分布 (カーネル密度関数)



1-2と同じ結果を読み取ることが出来る。以上の得点分布図は表2-3から表2-4の結果と整合的である。さらに、図1-2では低い得点帯に高い山があり、ついで高い得点帯に小さな山が出来ているように見える。図2-2でも低得点より大きな山が1つあり、さらに高い得点帯に小さなコブのようなものを観察できる。

学年によって分布の形状が異なるか否かを調べるために、サンプルを2年生と3年生以上にわけて同様の分布図を描いてみた。2年生の分布はカーネル法をもちいると図を図3-1、図3-2のように描くことができる。全体の分布よりも2年生に限ったサンプルのほうが、明瞭に得点分布に2つのピークがあることがわかる。ただし、後期では前期よりも2つのピークが中心により、さらに2つのピークの間の距離が近くなっている。

この原因としては、前期高得点だったものがこれに満足して学習へのインセンティブを低下させたのに対して、低得点層の者が単位取得への危機感から試験勉強へのインセンティブを高め、高得点を取ったためと推測される。近年の経済学の実証分野では、各国の所得の分布において2つの山が観察されている。これはツインピークス現象とよばれ、その説明のためにさまざまな議論がなされている⁷⁾。しかし3年生および4年生の得点の分布を表す図4-1や図4-2からわかるように、顕著なツインピークスは3年生や4年生以上の受験生の得点分布では観察されなかった。

2年生において観察されたツインピークスがなぜ、高学年になるとなくなってしまうのだろうか。2年の試験成績において前期から後期にかけてピークが接近していき、さらに接近していくと最終的に一つにピークが収束されることになる。3年、4年の得点分布では、ピークは一つであるので、これはピークが収束した結果であるのかもしれない。

図3-1と図4-1、図3-2と図4-2を注意深く比較してみるならば、2年生と成績下位者のピークと3年以上のピーク位置はほぼ同じ位置にあることがわかる。つまり、2つのピークが接近して一つになっているというよりも、成績上位者のピークが消滅しているように思われる。これは、高校時代の習慣的に学習をしていた学生が、上級生になるにつれて周囲の学生の影響を受けることにより徐々に、学習以外の活動に時間を配分するようになったことによるのかもしれない。近年このような周囲

7) ちなみに、世界の所得分布は1960年では一つのピークが観察されたのに対して、1998年にはツインピークスとなっており、本稿で観察した現象とは逆向きの時系列変化を示している(澤田2003 p 15)。

図3-1 2年生の前期試験得点分布(カーネル密度関数)

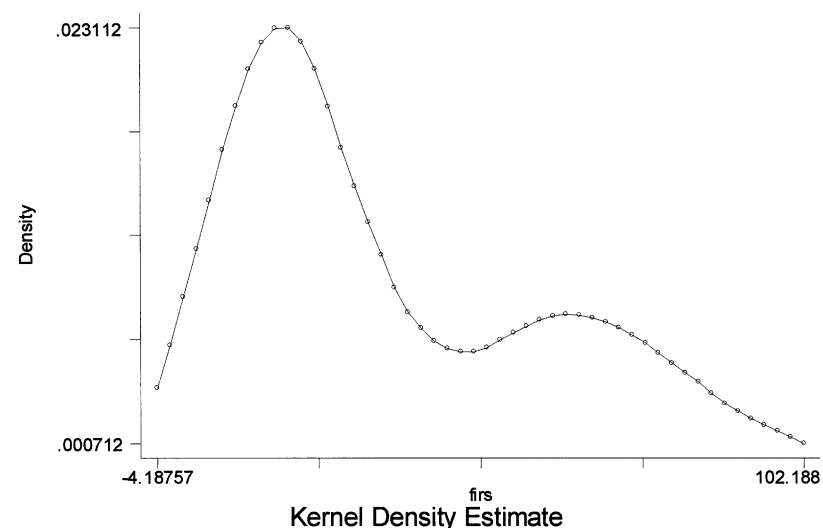


図3-2 2年生の後期試験得点分布(カーネル密度関数)

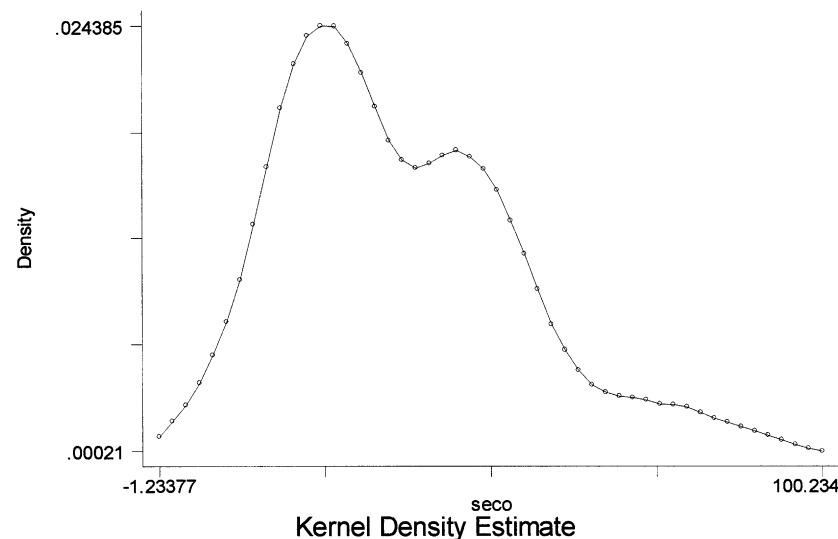


図4-1 3年生および4年生の前期試験得点分布(カーネル密度関数)

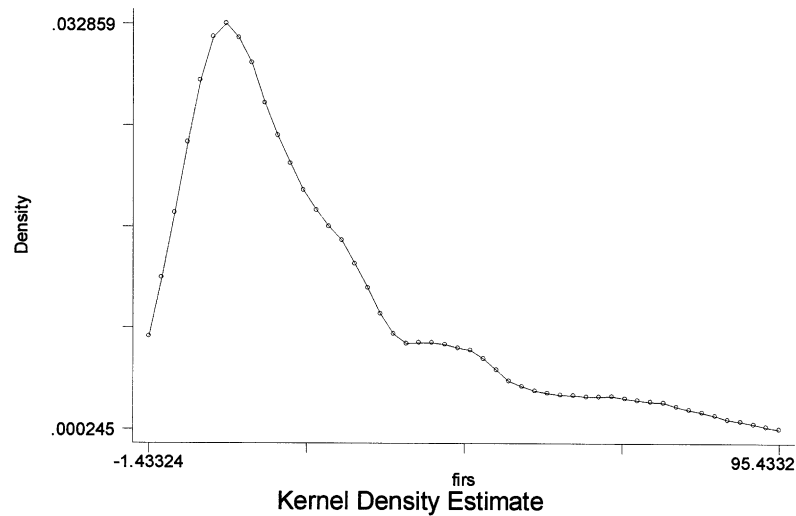
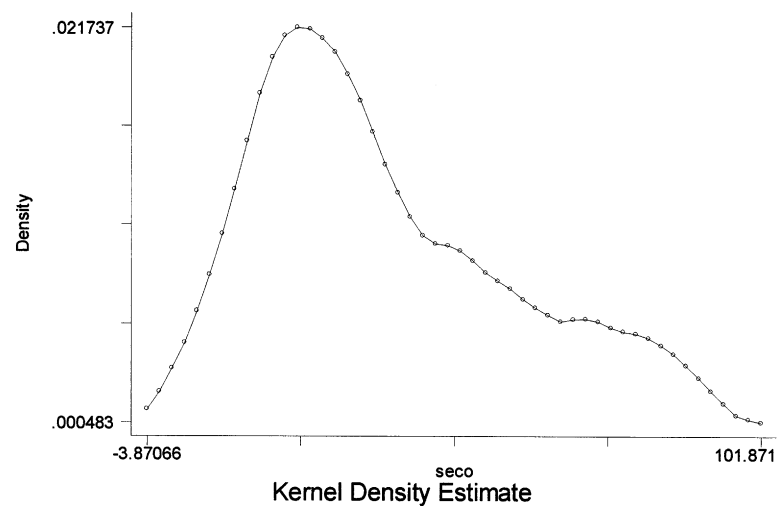


図4-2 3年生および4年生の後期試験得点分布(カーネル密度関数)



をとりまく人間の行動が、それぞれの個人に影響をする効果が有るという、経済学の実証研究がある。先駆的な研究としては Glaeser et al. (1996) による、社会的相互作用 (Social interaction) が犯罪多発地区における犯罪の発生を説明する要因の一つであるという報告があげられよう⁸⁾。以上の筆者の考えはあくまで直感的な推論であるに過ぎない。ここではツインピークスの収束が興味深い現象であることを指摘しておくにとどめたい。

以上の基本統計量を観察した中で興味深いことは、他の学年に比べて前期から後期にかけての3年生の得点の上昇が顕著であるという点である。これは学習時間の制約や卒業単位取得のためのインセンティブが学年ごとに異なっているために、前期の試験成績結果に関する情報を与えた場合に、それぞれの学年の学習行動に違いが生じることを示唆しているのではなからうか。この点を厳密に検証するために、つづく4節において回帰分析を試みよう。

4. 回帰分析結果とその検討

本稿は理論的に導かれた仮説を検討するほどに、理論的な根拠はないものの、とりあえず次の示すような回帰モデルを基本として、試験成績の決定因を検証したい。

(基本回帰式)

$$\text{得点}_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 \text{3年生ダミー}_i + \alpha_2 \text{4年生以上ダミー}_i + \alpha_3 \text{他学部ダミー}_i + \alpha_4 \text{山村ゼミダミー}_i + \epsilon_{it}$$

ここで i は学生の属性、 t は試験の前期、後期を表す。3年生ダミーは受験生が3

8) 1980年代初頭のテレビドラマに「3年B組金八先生」という番組があった。そのなかで、非行少年が存在するクラスでは、その他の学生にも不良性が伝播していく現象を「腐ったミカンの方程式」という言葉で簡潔に表している。これは、ミカン箱の中に一つ腐ったミカンを入れると、いつの間にか同じミカン箱に入っているミカン全体が腐っていくことを比喩として用いている。このような素朴な発想を経済学的に理論付け、実証研究を行ったのが Glaeser et al. (1996) の研究といえよう。Glaeser et al. (2003) で簡単に定式化された「腐ったミカンの方程式」は次のようになる。

$$A_i = \theta_i + \gamma / (N-1) \sum_{j \in G(i), j \neq i} A_j$$

ここで、 A_i は i の行動、 N 人からなる $G(i)$ は i が所属する集団、 γ は社会的相互作用 (social interaction) のパラメーター、 θ_i は行動の水準を高める外生的な力である。ここでは、ある個人の行動は属する集団の平均的な行動に依存することになる。

表3 試験得点の決定因
(対数化した得点, \ln (得点) が被説明変数)

	前期試験	後期試験
3年ダミー	-0.31** (-3.81)	0.02 (0.36)
4年以上ダミー	-0.49** (-4.79)	-0.13* (-1.66)
他学部ダミー	-0.36* (-1.67)	-0.07 (-0.47)
山村ゼミナールダミー	0.55* (1.83)	0.43* (2.00)
定数項	3.19** (65.4)	3.44** (94.1)
サンプル数	541	473
修正済み決定係数	0.05	0.01

(注) 各学年ダミーは2学年を基準として、これに比べてどの程度、統計的な有意差が有るかを検定したもの。他学部ダミーは、経済学部と比べて国際文化学部などの学生がどの程度、統計的な有意差が有るかを検定したもの。山村ゼミナールダミーは、山村ゼミナール所属以外の学生と比べてどの程度、統計的な有意差が有るかを検定したもの。
カッコ内はt値を示す。*、**はそれぞれ、5%、1%の統計的有意性を示している。

年生の場合1、それ以外の場合0の値をとる変数である。4年生ダミーも同様に4年生の場合1、そうでなければ0の値をとる変数である。学年ダミーは2年生を基準としてその他の学年との差を検定するための変数である。他学部ダミーは、経済学部以外の学生の場合1、経済学部の学生の場合0の値をとる変数である。これは経済学部を基準として他の学部の学生の得点とどれほど差が有るかを検討するための変数である。山村ゼミダミーは山村ゼミに所属する場合1、そうでなければ0の値をとる変数である。これは筆者のゼミナールに所属する学生と他の学生との差を検証するための変数である。

表3では得点の決定因を検証するために、基本回帰式のOLS推定を行った結果が示されている。前期においては3年ダミーおよび4年ダミーの値の符号が負で、統計的にも1%で有意になっている。このことは2年生に比べて3年生、4年生の得点が低いことを示している。またこの絶対値は3年よりも4年が大きくなっている。これは3年生よりも4年生以上の得点がより低いことを示している。これは学年が上昇するにつれて試験勉強に割く時間が減少していると解釈できよう。また前期であるため、

単位取得の切迫感が薄く、大学生活の微温的な生活習慣が浸透している上級生ほど学習に配分する時間が少なくなると解釈できよう。また優秀な学生は高学年になる以前に既に2年から選択可能な選択必修科目について単位を取得しているため、サンプルの能力の差を表している可能性もある。

他学部ダミーの符号は負で、統計的に5%で有意となっている。これから経済学部と比べて他の学部の学生の得点が低いことを示している。この結果は経済学の基礎学力の差によって生じているように思われる。山村ゼミダミーの符号は正で統計的に5%で有意である。筆者のゼミナールでは、ゼミ生の研究テーマは各自の関心に従って決定させており、直接的に「経済地理」の講義内容に関連するテーマを扱っているわけではない。筆者が行った、さりげない学生への聞き取り調査によれば、所属するゼミナールの担当科目程度は良い成績をあげなければいけないと感じているようである。試験の得点が悪かった場合に発生するゼミナール担当教官の反応を予測することが、ゼミ学生の試験勉強のインセンティブを高めているのではなかろうか(実際には、経済地理試験の成績と筆者のゼミ学生に対する態度は全く相関がない)。

表3の後期の試験の結果は、4年生ダミーの係数の符号が負となり統計的に5%で有意になることと、山村ゼミダミーの係数の符号が正となり統計的に5%で有意になる以外は、諸変数の符号は統計的に有意とはならない。また4年生ダミーについても、係数の絶対値は前期の0.49と比べて0.13と大幅に小さくなっており、t値も同じように小さくなっている。以上のことは、前期で観察された学生の属性による得点の差が、後期ではほとんど観察されなくなったことを示している。

表4では前期試験から後期試験にかけての得点伸び率の決定因を検証している。被説明変数は前期と後期の得点の対数値をとり、後期から前期を引いている。ただし、前期の受験者数541名が後期には471名に減少している。成長率を計測するためには、二期のデータが必要であるので、後期に受験しなかった70名分はデータから除外される。このために、単純にOLS推定を行うとサンプルセレクションバイアスが生じることになる。このバイアスを調整するための代表的な手法としてはHeckman tobitモデルがある。つまり前期の受験者のうち後期も受験したものは1、受験しないものは0とするダミー変数を被説明変数としたプロビット推定と、OLS推定を同時に行うのである。また得点伸び率については、前期の得点結果の対数値を説明変数に入れることにより、得点の高いものと低いものとの差が拡大するか縮小するかを検証する。ここで、回帰モデルは次のようになる

表4 試験得点の伸び率の決定因

(ln(後期得点) - ln(前期得点) が被説明変数)

	(1) OLS	(2) Selection	(3) Selection
OLS			
Ln(前期得点)	-0.66** (-21.4)	-0.66** (-17.8)	-0.65** (-17.9)
3年ダミー	0.12* (2.22)	0.12* (2.24)	0.12* (2.22)
4年以上ダミー	0.005 (0.07)	0.005 (0.07)	-0.001 (-0.03)
他学部ダミー	-0.02 (-0.15)	-0.02 (-0.15)	-0.02 (-0.15)
山村ゼミナールダミー	0.28 (1.44)	0.28 (1.45)	0.28 (1.49)
定数項	2.33** (21.7)	2.33** (17.2)	2.29** (17.4)
Selection regression			
Ln(前期得点)			0.76** (7.33)
前期得点		0.04** (5.78)	
3年ダミー		-0.10 (-0.59)	-0.06 (-0.38)
4年以上ダミー		-0.47** (-2.41)	-0.41* (-2.11)
他学部ダミー			-0.09 (-0.21)
山村ゼミナールダミー		5.64 (0.00)	8.27 (0.00)
定数項		0.34* (1.98)	0.83** (2.80)
サンプル数	541	541	541
センサーされたサンプル数		70	70
Wald 統計量		342.3 Prob>chi=0.00**	348.5 Prob>chi=0.00**
修正済み決定係数	0.51		

(注) OLS 推定のカッコ内は t 値, セレクション推定のカッコ内は z 値をそれぞれ示す。*, **はそれぞれ, 5%, 1%の統計的有意性を示している。

(得点伸び率決定因 セレクションモデル回帰式)

OLS regression

$$\text{得点伸び率}_i = \alpha_0 + \alpha_1 \ln(\text{前期得点}) + \alpha_2 3\text{年生ダミー}_i + \alpha_3 4\text{年生以上ダミー}_i + \alpha_4 \text{他学部ダミー}_i + \alpha_5 \text{山村ゼミダミー}_i + \epsilon_i$$

Selection regression

$$\text{後期受験確率}_i = \beta_0 + \beta_1 \text{前期得点} + \beta_2 3\text{年生ダミー}_i + \beta_3 4\text{年生以上ダミー}_i + \beta_4 \text{他学部ダミー}_i + \beta_5 \text{山村ゼミダミー}_i + \nu_i$$

表4においては(1)列において OLS 推定を, (2)(3)列においてセレクションモデルによる推定結果を示している。一行目の前期得点の対数値の係数の符号はいずれの場合も負となり統計的に1%水準で有意となっている。したがって, 学生間の成績の差が縮小していると解釈できる。2節で説明したように, 前期試験の成績を事前に公開しているために, 低得点の学生が単位取得への危機感を募らせ, 学習を行ったことが一因として考えられよう。ついで2行目の3年ダミーの係数の符号は正となり, いずれも5%で統計的に有意となっている。このことは, 2年生に比べて3年生の得点の伸びが顕著に高いことを示している。これに対し, 4年以上ダミーはいずれも統計的に2年生との間に有意さが観察されなかった。3年生は翌年就職活動を行うために極力, 当該年度に単位の取得を目指すというインセンティブが働くだろう。このインセンティブによって2年生よりも得点の上昇が顕著となるのであろう。一方4年生も試験の成績次第で卒業の可否が決定される可能性があるため, 単位を取得するインセンティブはあるはずである。しかしながら, 就職活動等によって時間的制約が強いため, 3年生のように十分な学習時間を確保することが困難なため, 成績の伸びがそれほど顕著とならないのであろう。

ついで, セレクション分析の推定結果をみていこう。まず前期の得点の係数の符号は, 対数値をとった場合もとらない場合も, 正で統計的にも1%で有意水準に達している。このことは, 前期試験の成績の良いものはこう期試験も受験していることを示している。言い換えるならば, 前期試験成績が思わしくなかったものが, 単位取得を放棄したことに起因しているように思われる。さらに4年以上ダミーの係数の符号はいずれの推定でも負となり, 統計的にも有意である。このことは, 2年生に比べて, 4年生が試験を受けない確率が高いことを示している。既に前期得点をコントロールしている結果なので, 4年生は成績が悪いから受験しないのではなく, それ以外の理

表5 基本問題得点の決定因

	前期試験	後期試験
3年ダミー	-4.65** (-3.59)	-0.26 (-0.23)
4年以上ダミー	-6.54** (-4.13)	-2.83* (-1.90)
他学部ダミー	-6.03* (-1.77)	-1.69 (-0.55)
山村ゼミナールダミー	7.33 (1.56)	4.14 (1.05)
定数項	25.1** (33.2)	29.8** (44.8)
サンプル数	541	473
修正済み決定係数	0.002	0.002

(注) カッコ内はt値を示す。*, **はそれぞれ、5%、1%の統計的有意性を示している。

由によって受験していないことになる。4年生就職活動などにより、学習時間を十分とる時間が少ない。つまり、2年生に比べ時間的制約が強い条件下にある。したがって、余分に単位を登録し、単位取得のためには比較的多くの時間をかけなければならない科目は受験を回避し、学習時間を他の科目の学習のために利用しているように思われる。したがってこの結果は、学生が一定の制約条件の下で効率的に資源配分を行うという合理的な行動をとっていることを示唆する。

表5では、「基本問題」の得点の決定因を検証している。「基本問題」は選択や計算問題を中心として構成されているが、表1に示した合計得点の決定因と比較してみる意図で統計分析を行ってみた。結論としては表1の結果とほぼ同じになっている。ただし、表5では山村ゼミダミーの係数の符号は正であるが、統計的には有意になっていない点が異なっている。

ついで表6に示された推定結果を検討していこう。ここでは、「応用問題」の得点の決定因を推定している。学生の能力は単一の尺度では測りかねる。選択問題、計算問題を正確に解く学力と、論理性や文章力が論述能力とは必ずしも一致しないように思われる。そこで、これらの能力の関連性を検討してみたい。「基本問題」を解く能力が「応用問題」を解く能力にどのように影響するかを検証するために、これまでの推定で用いた説明変数に加えて、基本問題得点を説明変数に加えた。また2節でも説明したように「応用問題」の答案を採点されるためには、「基本問題」の6割以上の

表6 応用問題得点の決定因

	(1) 前期 OLS	(2) 前期 Selection	(3) 後期 OLS	(4) 後期 Selection
OLS				
基本問題得点	0.57** (18.1)	0.36* (2.06)	0.56** (13.3)	0.31** (2.43)
3年ダミー	-0.73 (-0.76)	-4.78 (-0.91)	3.25** (3.05)	6.20** (3.13)
4年以上ダミー	-2.15* (-1.81)	-13.2 (-1.54)	1.05 (0.76)	1.74 (0.41)
他学部ダミー	-0.89 (-0.36)	-6.00 (-0.57)	-1.07 (-0.38)	-0.09 (-0.02)
山村ゼミナールダミー	-0.85 (-0.25)	3.45 (0.33)	10.9** (3.01)	18.2** (2.70)
定数項	-6.39** (-6.56)	-1.83 (-0.11)	-10.9** (-7.73)	-0.62 (-0.04)
Selection regression				
3年ダミー		-0.35** (-2.70)		-0.05 (-0.38)
4年以上ダミー		-0.63** (-3.66)		-0.27 (-1.56)
山村ゼミナールダミー		0.63 (1.38)		0.28 (0.62)
定数項		-0.25** (-3.50)		0.07 (1.04)
サンプル数	541	541		472
センサーされたサンプル数		363		230
Wald 統計量		8.93 Prob>chi=0.11		32.3 Prob>chi=0.00**
修正済み決定係数	0.40		0.30	

(注) OLS 推定のカッコ内はt値、セレクション推定のカッコ内はz値をそれぞれ示す。*, **はそれぞれ、5%、1%の統計的有意性を示している。

正解が必要とされる。したがって、ここでもサンプルセレクションの問題が発生する。したがって、ここでもOLS推定のほかに、得点の伸び率の決定因を推定する際に用いたセレクションモデル推定を行った。ここでの回帰モデルは次のように設定している⁹⁾。

9) セレクションの回帰式で他学部ダミーを説明変数に入れると、最尤法を行う際に収束が達成されない。そのために、他学部ダミーを除外して推定を行っている。

(応用問題の決定因 セレクションモデル回帰式)

OLS regression

$$\text{応用問題得点}_i = \alpha_0 + \alpha_1 \text{基本問題得点} + \alpha_2 \text{3年生ダミー}_i + \alpha_3 \text{4年生以上ダミー}_i \\ + \alpha_4 \text{他学部ダミー}_i + \alpha_5 \text{山村ゼミダミー}_i + \epsilon_i$$

Selection regression

$$\text{基本問題基準点達成確率}_i = \beta_0 + \beta_1 \text{3年生ダミー}_i + \beta_2 \text{4年生以上ダミー}_i \\ + \beta_3 \text{山村ゼミダミー}_i + \nu_i$$

表6において(1)(2)の前期結果も、(3)(4)の後期結果も、1行目の基本問題得点の係数の符号は正となり統計的にも有意水準に達している。このことは、基本問題得点が高いものほど、応用問題の得点も高いことを示している。したがって、基本問題を解くために学習し得点能力を高めているものは、同時に論述能力においても優れていると考えられよう。2行目の3年ダミーは興味深い結果を示している。前期では係数の符号は負だったが、後期では正に転じさらに1%で統計的にも有意水準に達しているのである。このことは、前期試験の時に比べ後期試験では、3年生が論述試験対策を行うことにより得点能力を高めたことを示唆している。この結果はこれまで観察してきた回帰分析の結果と整合的である。ただし、表3、表5の推定結果では前期において2年生よりも得点が低かったのが、後期になると2年生との差がなくなっていた。応用問題では、前期では2年生との間に得点の顕著な差がなかったのが、後期では3年生の方が高い得点をあげている。このことは、3年の後期試験が行われる時期において就職用のエントリーシートの作成など文章を書く訓練を自主的にしていることと関連している可能性を示唆する。

ついで、表6のセレクション推定結果を簡単にみておく。前期においては541名中363名が「基本問題」において6割の得点に達していなかった。ほぼ3分の2の学生が基準を満たしていない。これが後期では、6割の得点に達していない学生は472名中、230名程度にとどまっており、半数以上の学生が基準に達している。回帰分析の結果では、前期では、3年ダミー、4年ダミーの係数の符号がいずれも負で統計的にも1%で有意となっている。これが後期では、符号は負であるが統計的には有意となくなる。これらの結果は、(1)得点能力が低いものが淘汰されたこと、(2)前期試験成績結果の情報を得た学生が危機感を持って試験対策を行ったことによってもたらされたと思われる。

5. まとめと今後の課題

本稿の統計分析によって明らかになったことは、次のように要約されよう。

- (1) 前期の試験においては、上級生になるほど得点が低い。
- (2) 後期になると前期試験の成績不良者は受験を回避する。
- (3) 後期では受験者の母集団の学力が高いために、「基本問題」の基準点を上回る確率が高まる。
- (4) 後期では3年生の得点の伸びが著しく観察されるのに対して、4年生は前期とほとんど変わらない。
- (5) 前期から後期にかけて、学生間の得点差が縮小する。

以上の前期から後期にかけての試験成績に関する結果は、受験生の自然淘汰の過程を示している。ただし、通常の経済学が想定する競争的市場における、企業生存競争や企業のパフォーマンスとその進化過程とは異なっている点がある。競争圧力が高まる市場においては、優秀と思われる企業でも、より優秀で競争力の高い企業が登場することによって、市場から淘汰される可能性がある。これに対し、大学においては講義内容を十分理解しているかどうかを問題にする。したがって、基本的に学生の定期試験などの成績が一定の水準に達している場合、全員合格する可能性もある。そうであるならば、基本的には絶対評価が望ましいことは考える教員が大多数ではなかろうか。しかしながら、絶対評価を徹底化するなら、多くの学生が不合格となるので、結果的には相対評価を採用するケースが多いように思われる¹⁰⁾。容易に想像できることだが、相対評価を採用した場合に問題になるのは、本来ならば不合格にすべき学生を合格させてしまうことである。そうした場合、学生の努力水準とそれに対する評価である成績とが乖離する。言い換えるならば、学生の努力水準を成績が正確には反映しないことになる。このような状況下では、学生の学習に対するインセンティブを大きく低下させてしまうだろう。

観察不能な学生の学習に対する努力水準を評価するためには、学習の結果の達成度を観察するのが良い。学生の学習達成度に対して、教員が成績評価を行う状況は、教

10) 教員による成績評価の方法については実際にアンケートなどの資料を利用しておらず印象論によっている。しかしながら、筆者が他の大学教員と成績評価について意見交換をした中では、本来は絶対評価が望ましいが、相対評価を折衷せざるを得ないというケースが多かった。

員をプリンシパル、学生をエージェントと置き換えるならば、近年発達している契約理論の基本となる契約関係として捉えることが出来よう（伊藤2003）。契約理論においては、プリンシパルがいかにしてエージェントが手抜きをせぬように、働くインセンティブを高めさせるかが問題となる。伊藤秀史氏はインセンティブを「アメの期待とムチの恐れとを与えて人を行動へ誘うもの」（伊藤2003 p.2）と定義している。まさに学生の学習意欲を高めるには、喜びを与える一方で厳しさも見せておくことが重要となるだろう。契約理論においては、プリンシパルは「非対称情報とインセンティブの問題を解消するためにはどのような仕組みを設計すればよいかという問題に直面し・・・この『仕組み』とは制度として確立された取り決めやルールを意味する」（伊藤2003 p.2）のである。これはまさに大学教員が毎年構築する講義方針・計画のことである。教員はプリンシパルとして、いかにエージェントである学生の学習へのインセンティブを高めさせると良いのか？言い換えるならば、これはどのような制度設計を行うことがもっとも望ましい結果をもたらすのかという問題である。

手前味噌的解釈ではあるが、本稿で公開したような現象が起きたのは「経済地理」試験の制度設計にある程度依存しているといえよう。この制度設計の特徴は試験成績を可能な限り厳密に得点化し、前期試験得点の結果を後期試験が始まる前に公開したことにある。前期の試験情報を開示し、学生が前期試験の情報を得ることによって、後期試験への対応を合理的に判断するようになった。これは、時間の制約条件下で、学生の効率的な学習時間配分を促すと同時に、学習に対するインセンティブを与えることにつながったように思われる。

本年度において「経済地理」で試みた成績評価の試みの情報は、次年度の学生に伝播し科目選択行動や受験行動に影響を及ぼすと予測される。おそらく、次年度の「経済地理」の受講生は大幅に減少するであろう。受講者のサンプルは大きく2分されよう。一つのグループは、「情報」にスムーズにアクセスできずに、望まずして科目を選択するもの。もう一つのグループは、「経済地理」という講義内容に興味を覚えこれを選択するものたちである。後者は経済地理を学習することで効用水準が上昇するものたちである。第一回講義で「経済地理」に関する情報を伝達する予定であるので、前者については正式に履修届けを提出せずに登録を取り消す公算が強い。したがって、最終的な受講者は後者が大半となろう。そうであるならば、学習すること自体が効用水準を高めるのであるから、おのずと試験勉強などへの学習意欲が高い。結果として、試験の成績も今年と比べて改善されるであろう。このような学生への情報伝播と、そ

の学生の行動への影響などに関する簡単な仮説を立て、これを検証していくこともまた興味深いテーマである。

今後は筆者が毎年担当する「経済地理」受験者のデータを蓄積し、その経年変化や本稿における分析の頑強性を検討することが望まれる。本稿では学生の属性を学年、学科、所属ゼミナールなど、採点業務を行う際に知りえる情報に基づいて分類した。ここ数年、入学制度も多様化し、指定校推薦、論文入試など一般入試以外のルートで入学する学生がいる。これらの学生の入学後の成績の推移などの情報も蓄積し、統計的に分析することは今後の入試形態を考える上で有効な資料になるのではないか。そう考えると、個人情報の取扱いに十分に配慮した上で、入試ルート別の学生属性を組み込んで、本稿のような統計分析を行うことは有用であろう。

大学における教育サービスの質を向上させるには、成績評価などを中心とした情報公開が望まれよう。制度改革による理想的な教育サービスの提供を行うのは納得的である。しかしながら、これを即座に実行するには大きなコストがかかるように思われる。比較制度分析の概念を援用するならば、これまで大学における教育のあり方を一つの均衡状態として捉えることが出来よう（青木2003）。また大学教員各人が思い描く理想的な教育システムも、一つの均衡状態といえよう。このような複数均衡が存在するときに、いかにしてより望ましい均衡状態に移行するのが問題なのである。ここで注意しなければならないのは、これまで存在していたシステムは経路依存的性格を有しているために、短期間に大幅なシステム変更を行うにはコストがかかることと予測されることである。しかしながら、大学教育市場における競争圧力が高まるならば、市場の「声」（Hirschman 1970）を無視するわけにはいかない¹¹⁾。筆者の見解では、おそらく経路依存的な慣性の力と市場の競争圧力の相反する力学の下で、徐々に理想的な均衡状態に移行していくように予測する。このような教育システムの移行を検証することは、筆者にとり長期的な研究テーマの一つになりえるのかもしれない。

11) 筆者自身も大学の教員として職を得るまではとりたてて、教育に関心を持ったことはなかった。そして、現在においても主要な関心は教育ではなく研究にある。しかしながら、大学教育市場の「声」は、筆者に本稿を執筆させるのに十分な動機を与えたといえる。

参 考 文 献

日本語文献

青木昌彦 (2003) 『比較制度分析に向けて』 NTT 出版

伊藤秀史 (2003) 『契約の経済理論』 有斐閣

岡部恒治・西村和雄・戸瀬信之 (1999) 『分数が出来ない大学生 21世紀の日本が危ない』 東洋経済新報社

澤田康幸 (2003) 『基礎コース国際経済学』 新世社

山村英司 (2004) 『空間的企業生存モデル－日本の産業発展プロセスの事例研究－』 博士論文 (東京都立大学)

英語文献

Glaeser, E., B. Sacerdote, and J. Scheinkman. (1996). "Crime and Social Interactions," *Quarterly Journal Economics*, CX I (2), pp.507-548.

Glaeser, E., B. Sacerdote, and J. Scheinkman. (2003). "The Social Multiplier," *Journal of the European Economic Association*, I (2-3), pp.337-344.

Hirschman, A. (1970). *Exit Voice and Loyalty: Responses to Decline in Firms, Organization, and States*. Harvard University Press.