The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	研究と教育に関する規模の経済と範囲の経済 ： 日本の国立大学の場合
Author(s)	妹尾, 渉
Citation	国際公共政策研究. 2004, 8(2), p. 1-15
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/5036
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

https://ir.library.osaka-u.ac.jp/

The University of Osaka

研究と教育に関する規模の経済と範囲の経済
—日本の国立大学の場合—

Economies of scale and scope in Japanese national universities

妹尾　　渉*

Wataru SENOH**

投稿論文

初稿受付日　2003年5月28日　　採択決定日　2003年12月10日

Abstract

This study empirically examines a multiple-product fixed total cost function in order to estimate the degree of economies of scale and scope for the majority of Japanese national universities. The results suggest that there are economies of scale and scope in Japanese national universities. What is more, this statistical evidence implies that different optimal sizes of higher education exist in each field of the Arts & Literature or the Physics and Chemistry & Engineering, and that the activities of researching and teaching are strongly connected so they should not be divided into each field.

Keywords：Scale, Scope economies, Education cost, Multi-production

JEL Classification Code: I21, I22

* 本稿を執筆するにあたり猪木武徳教授（国際日本文化研究センター）、大竹文雄教授（大阪大学社会経済研究所）、大日康史氏（国立感染症研究所）をはじめとする医療経済学研究会の参加者の方々、日本経済学会2001年秋季大会の参加者の方々および討論者の橋本圭司教授（阪南大学）、さらに2名の匿名レフェリー各氏から数多くの貴重なコメントを頂いた。また、データの入手に関しては、山内直人教授（大阪大学）、Worawet Suwanrada 講師（CHULALONGKORN UNIVERSITY）、各国立大学事務局の方々のご協力を頂いた。ここに感謝の意を表したい。なお、本稿における誤りは全て筆者に帰するものである。

** 大阪大学大学院経済学研究科 博士後期課程

I. はじめに

多くの企業が複数の財を生産するのと同様に、高等教育機関も主に研究と教育という複数の財を生産するものと考えられる。最近では、経済学における Multi-Production の理論の進展によって教育の分野でもこの理論を応用した実証分析が可能となり、高等教育機関の費用関数、及び、規模の経済 (Economies of scale)、範囲の経済 (Economies of scope) のより精密な実証研究が行われるようになってきた。この分野で初めて Multi-Production のモデルを明示的に導入し、実証分析を試みたのは Cohn et al. (1989) である。それまでにも Southwick (1969), Verry and Layard (1975), Brinkman and Leslie (1986) など高等教育機関の費用関数や規模の経済に関する研究はあったが、いずれも Multi-Production のモデルを考慮に入れていないという点で不十分であった。Cohn et al. (1989) 以後、Multi-Production のモデルを導入してこれらを推定した先行研究は、Groot et al (1991), Nelson and Heverth (1992), Dundar and Lewis (1995), Koshal and Koshal (1999), Lloyd et al. (1993), Johnes(1997), Hashimoto and Cohn (1997) などがある。また、この分野での実証研究は、アメリカ、イギリス、オーストラリアなど諸外国では幾つかみられるものの、日本における実証研究はデータ入手の制約から十分になされてこなかった。

この論文の目的は、日本の高等教育機関の multiple-output 費用関数を推定し、規模の経済 (Economies of Scale) 及び、範囲の経済 (Economies of Scope) の存在とその程度を明らかにすることである。本研究の特色は、1)独自に集計した資料に基づき、日本の国立大学の multiple-output 費用関数を推定し、それを利用して規模の経済 (Economies of Scale) 及び、範囲の経済 (Economies of Scope) の計測を行ったこと、2)標本数94大学とほとんどの国立大学のデータを網羅していること、3)文系の大学、理系の大学に分けてこれらの推定を行ったこと、である。もし、日本の国立大学でも規模の経済と範囲の経済の存在が確認され、さらにはその存在の程度が明らかになれば、日本の教育政策・財政政策の両面で効率的な資源配分の決定を行う際に非常に有用であると言えよう。

本稿では、まず、第2章で高等教育機関を Multi-Production モデルとして見たときの費用関数、規模の経済、範囲の経済について述べる。次に第3章で、使用したデータについて述べる。第4章で、推定結果について述べ、先行研究と比較しながらそれを考察する。そして最後の第5章において、結論を述べる。

2. 分 析 手 法

この論文では、まず、費用関数を推定する。次に、その推定された費用関数を利用して、規模の経済、範囲の経済の程度を計測する。

2.1. 費用関数について

費用関数を測定するために、Baumol, Panzar and Willing (1982) よって提案され、Mayo (1984) によって改良された Flexible Fixed Cost Quadratic function (FFCQ) と呼ばれるモデルに従う。高等教育機関は主に研究と教育という複数の財を生産するとする。また、教育に関しては、学部教育と大学院教育を別の財として考えると、この場合、高等教育機関は研究、学部教育、大学院教育の 3 つの財を生産していることになる。研究 (RE)、学部教育 (UG)、大学院教育 (PG) のそれぞれの生産量を Y_{RE}, Y_{UG}, Y_{PG} とし、費用関数 $C=f(Y_{RE}, Y_{UG}, Y_{PG})$ を次のように特定化する。

$$C=a_0+a_1D_{RE}+a_2D_{PG}+\sum_i b_iY_i+\frac{1}{2}\sum_i\sum_j c_{ij}Y_iY_j+e$$

ここで、C は教育機関の総費用、Y_i は i 財の生産量、D_{RE}, D_{PG} はダミー変数、a, b, c は係数、e は誤差項である。D_{RE} は、研究を行っていてその生産量 Y_{RE} が正であるとき 1、そうでないとき 0 の値をとるダミー変数である。同様に、D_{PG} は、大学院教育を行っていてその生産量 Y_{PG} が正であるとき 1、そうでないとき 0 の値をとるダミー変数である。したがって、このモデルは各々の産出物による固定費用の違いを容認することになる。これは、対数変換を用いた費用関数のモデルと異なり、このモデルの各変数、つまりは各財の生産量が 0 の値を取り得ることが可能であることから生ずる利点である。

2.2. 規模の経済と範囲の経済について

すべての投入物を同じ比率で増加させたとき、生産物が投入物の増加率以上に増加するような状況を「規模に関して収穫逓増 (Increasing returns to scale)」、或いは、「規模の経済 (Economies of scale) が存在する」と言い、また、二つの財をそれぞれ別々に生産するよりも、一緒に生産するほうが費用が低くなるような状況を「範囲の経済 (Economies of scope) が存在する」と言う。直感的には、例えば、前者の場合、新たに教育機関を創設するよりは既存の教育機関にその機能を併設するほうがより効率的であるような場合において、後者の場合は、例えば、教育活動と研究活動を行う際に、図書館などを共通に利用することで、総費用が低くなるというような場合において、その存在が考えられる。規模の経済や範囲の経

済がもし存在する場合には、様々な含意を得ることができる。たとえば、もし、規模の経済の存在が確かめられるならば、高等教育機関同士の合併は望ましいことであるだろうし、また、範囲の経済の存在が確かめられるならば、研究機関と教育機関の統合などを積極的に支持する根拠となりうるであろう。

一般に、規模の経済、範囲の経済、共にさらに細かく分類される。ひとつは、全種類の生産物に関してであり、それぞれ Ray Economies of Scale, Global Economies of Scope と呼ばれるものであり、もうひとつは、個別の生産物に関しての Product-specific Economies of Scale, Product-specific Economies of Scope と呼ばれるものである。実際に、これらの定義は以下のように表わされる（Baumol et al. (1982), Dundar and Lewis (1995), Hashimoto and Cohn (1997)）。

まず、規模の経済（Economies of scale）に関しては以下のようになる。

Ray Economies of Scale

$$S_{RAY}=\frac{C(Y_{RE}, Y_{UG}, Y_{PG})}{Y_{RE}MC_{RE}+Y_{UG}MC_{UG}+Y_{PG}MC_{PG}} \qquad (1)$$

ここで $C(Y_{RE}, Y_{UG}, Y_{PG})$ は全ての財を生産した場合の総費用で、MC_i は i 財を生産する限界費用（$=\partial C(Y_{RE}, Y_{UG}, Y_{PG})/\partial Y_i$）を表わしている。このとき、(1)式は生産量の費用弾力性と解釈できる。つまりは、費用が1％増加した場合に、生産量が1％より増加している場合に規模の経済が存在していると解釈できる。したがって、S_{RAY} が1より大きい（$S_{RAY}>1$）ならば、Ray Economies of Scale が存在すると言う。

Product-specific Economies of Scale

複数の財が生産されるときの平均費用の概念は一般には定義が容易ではない。したがって、以下のような定義を用いてこれを計算する。

$$IC_i=C(Y_i, Y_j, Y_k)-C(0, Y_j, Y_k)$$

これは、i 財を生産することで増加する費用（incremental cost）である。したがって、この i 財を生産することで増加する費用の平均（Average incremental cost), AIC は以下のようになる。

$$AIC_i=\frac{C(Y_i, Y_j, Y_k)-C(0, Y_j, Y_k)}{Y_i}$$

この AIC を Single-output の場合の平均費用と類似した概念として考えると、Product-specific Economies of Scale は以下のように定義できる。

$$S_i=\frac{AIC_i}{MC_i} \qquad (2)$$

このとき、S_i が1より大きい（$S_i>1$）ならば、i財に関して Product-specific Economies of Scale が存在すると言う。

また、範囲の経済（Economies of scope）に関しては次のようになる。

Global Economies of Scope

$$SC_{GLO}=\frac{\{C(Y_i,0,0)+C(0,Y_j,0)+C(0,0,Y_k)\}-C(Y_i,Y_j,Y_k)}{C(Y_i,Y_j,Y_k)} \qquad (3)$$

（3）式の分子は、個々の財を別々に生産した場合の費用の合計から、全ての財を同じだけの量、同時に生産した場合の費用を引いたものを意味する。したがって、全ての財を同時に生産する方が費用が低く抑えられるようなときは、この分子の部分が正になり、反対に、全ての財を同時に生産する方が費用が高くなるようなときは負になるはずである。よって、SC_{GLO} が0より大きい（$SC_{GLO}>0$）ならば、範囲の経済が存在すると言う。

Product-specific Economies of Scope

$$SC_i=\frac{\{C(Y_i,0,0)+C(0,Y_j,Y_k)\}-C(Y_i,Y_j,Y_k)}{C(Y_i,Y_j,Y_k)} \qquad (4)$$

（4）式の分子は、i財を他の2財と別々に生産した場合の費用の合計から、全ての財を同じだけの量、同時に生産した場合の費用を引いたものを意味する。したがって、i財を他の財と同時に生産した方が費用が低く抑えられるようなときは、この分子の部分が正になり、反対に、i財を他の財と同時に生産した方が費用がかえって高くつくようなときは負になるはずである。つまりは、i財に範囲の経済が存在しているということは、他の財と i財を同時に生産することによって、総費用が下がるということを意味している。SC_i が0より大きい（$SC_i>0$）ならば、i財に関して Product-specific Economies of Scope が存在すると言う。

3．使用したデータについて

この論文の分析は日本の国立大学の1999年度におけるデータをもとに行われた[1)]。文部省の『平成11年度学校基本調査報告書』によると、1999年度において、日本には622校の大学があり、学生総数は2,701,104人であった。そのうち、国立大学は4つの大学院大学を含めると99校あり、学生数は422,954人であった。これは学校数、学生数で、共に全体の約16%にあた

1) 私立大学に関しては、財務諸表の公開が任意であり、この分野の研究に非常に大きな制約となっている。しかしながら、日本の私立大学は国からの補助金を受けており、このような状況は好ましくないと言えよう。ただ、日本においても情報公開の気運の高まりにより一部の私立大学では快く資料の提供をしていただける。また、データ上の別の問題として、財務諸表が学校法人として公開されている場合でも、純粋に研究・教育とその他の部門との分類が非常に曖昧であるという問題が起こる。このような資料上の制約のため私立大学に関しては今回の推定は見送った。

図表 Table 1. 記述統計量全ての標本

全ての標本

変数名		平均値	標準偏差	最大値	最小値
C	総費用/1000	24590825	29277326	192719000	1979242
UG	学部生数	4885	3661	15860	630
PG	院生数	1210	1838	10496	0
RE	科研費/1000	770487	1761330	9776900	0
D_{PG}	=0 院生なし	0.77	0.43	1	0
	=1 院生あり				
D_{RE}	=0 科研費なし	0.96	0.20	1	0
	=1 科研費あり				

標本数：94

文系のみの大学

変数名		平均値	標準偏差	最大値	最小値
C	総費用/1000	7032566	3990857	16256629	1979242
UG	学部生数	2900	1651	5614	724
PG	院生数	304	319	1066	0
RE	科研費/1000	51111	39120	150500	0
D_{PG}	=0 院生なし	0.74	0.45	1	0
	=1 院生あり				
D_{RE}	=0 科研費なし	0.95	0.23	1	0
	=1 科研費あり				

標本数：19

理系のみの大学

変数名		平均値	標準偏差	最大値	最小値
C	総費用/1000	13005832	8083693	35917000	3581697
UG	学部生数	1763	1444	5499	630
PG	院生数	446	882	4336	0
RE	科研費/1000	253021	488288	2607100	0
D_{PG}	=0 院生なし	0.43	0.50	1	0
	=1 院生あり				
D_{RE}	=0 科研費なし	0.89	0.31	1	0
	=1 科研費あり				

標本数：19

る。今回は大学院大学を除けば、ほぼ全標本に相当する94校の国立大学の利用可能なデータが入手でき、これをもとに推定を行った。本論文に用いた生産物に関する指標は次の３つを使用した；研究の生産物の指標として、研究に対する補助金である「科学研究費補助金」[2)]、教育の生産物の指標として、「学部の学生数」、「大学院の学生数」。

学部と大学院の学生数、及び、科学研究費補助金は朝日新聞社の『大学ランキング2001年版』のデータを使用した。学生数は昼間（１部）の在籍者数を取り上げた。また、使用された科学研究費補助金の数字は1999年度の新規採択と以前の年度からの継続分を合わせたものである。次に、総費用は、主に大学間の交流や、公式な外国からの来訪者に配布するために各大学が発行している『大学概要』の2000年度版とそれをもとに各大学がホームページ上に公表している単年度の歳出を参考にした[3)]。国立大学の場合、歳出は主に国立学校特別会計と一般会計の二つに分かれる。国立学校特別会計とは、人件費、物件費を含む国立学校、大学付属病院、研究所、産学連携等研究費、施設整備費等から成る支出である。一般会計は主に留学生の学費、南極観測のような国から委託された支出である。しかしながら、歳出に占める一般会計の支出割合は非常に小さく[4)]、また、国立大学特別会計のみのデータしか入手できなかった国立大学も多数あったため、本論文では教育機関の費用としては国立学校特別会計による支出のみを用いた。また、この数字には科学研究費補助金による支出は含まれない。Table 1 は分析に用いたデータの統計量を表にしたものである。

4. 推　定　結　果

Table 2 は FFCQ のモデルを用いた費用関数の推定結果である[5)]。本論文では、入手した全ての標本、文系のみの大学、医学系を含む理系のみの大学でそれぞれ推定を行った。ここで、推定された費用関数の係数 c_{ij}（ここでは、UGPG, UGRE, PGRE の係数）は以下のように与えられる。

$$c_{ij}=\frac{\partial^2 C}{\partial Y_i \partial Y_j},\ i\neq j$$

2) 科学研究費補助金は研究に対するインプットと捉えるほうが自然ではあるが、一方で、具体的な研究業績の数値化やデータの集計をアウトプットとして扱うためには現実的な困難さが伴う。そこで本論文においても Cohn et al. (1989), Hashimoto and Cohn(1997), Johnes (1997) などを始めとする他の先行研究と同様に、研究に対する助成金（ここでは「科学研究費補助金」）をアウトプットとして採用した。これは科学研究費補助金に申請し採択されているということ自体が現時点での研究業績の評価の代理変数となりうるという考え方を基にしているからである。

3) 国立大学の各大学別の歳出に関する他の資料としては『文部省年報』が挙げられるが、ここでは1991年度までのデータしか得られず、現状の分析のためにはやや不十分であろう。

4) 歳出に占める一般会計の支出割合は、データが取れる範囲で観測したところ、およそ0.1%から２%弱程度であった。

5) 全ての推定において white 検定で帰無仮説が採択され不均一分散は確認できなかった。一方で、文系ダミー、理系ダミー、付属病院ダミーなどを説明変数に加えた場合の推定には不均一分散が生じ、White 修正した分散・標準誤差による推定を行ってもあまり有意な結果を得ることはできなかった。

Table 2. 費用関数の推定

変数名	推定値 [P値]		
	全ての標本	文系のみ	理系のみ
定数項	2540310[.546]	4357738[.133]	4005358[.378]
D_{PG}	-838335[.809]	2421572[.182]	-6173751[.100]*
D_{RE}	4248530[.320]	-1914082[.477]	902993.8[.730]
UG	1561.9[.313]	-605.4071[.614]	1347.3[.761]
PG	-16800.5[.011]**	-8704.2[.261]	-27059.9[.054]**
RE	40.0226[.000]**	-18.1145[.821]	148.9412[.004]**
UGUG	-0.0023632[.991]	0.38131[.243]	-0.69532[.586]
PGPG	-2.482[.191]	52.7812[.048]**	-48.4682[.112]
RERE	0.1045E-6[.886]	0.0021081[.029]**	-0.167E-3[.070]*
UGPG	3.2472[.027]**	2.6909[.183]	19.0108[.066]*
UGRE	-0.0050593[.003]**	-0.012594[.703]	-0.059525[.022]**
PGRE	0.0043709 [.013]**	-0.62838[.017]**	0.19696[.070]*
$\overline{R}^2$	0.93425	0.93251	0.88006
サンプル数	94	19	28

**：有意水準5％
*：有意水準10％

したがって、c_{ij} が負（$c_{ij}<0$）であれば費用に関して相互に補完的であると言える。つまりは、それらの関連する財を一緒に生産することで費用がより低く抑えられている可能性を示唆していることになる。逆に、c_{ij} が正（$c_{ij}>0$）であれば費用に関して相互に非補完的（負の相互補完関係）であり、それらの関連する財を一緒に生産することで費用がより高くなっている可能性を示唆していることになる。よって、これにしたがって Table 2 の推定結果を見ると、全ての標本で行った推定の場合、ここでは UGRE が有意かつ負となっているので、学部教育と研究は費用に関して正の相互補完作用があると考えられる。これは、日本の国立大学において、学部教育と研究を一緒に行っている現状を支持するものと考えられよう。逆に UGPG、PGRE は有意かつ正となっており、学部教育と大学院教育、大学院教育と研究に関しては費用に関して負の相互補完関係があると考えられる。これは、日本の多くの国立大学において、学部教育と大学院教育が一緒になされている現状に対して否定的な見解を導き

出すことになるであろう。また、大学院教育と研究に関しても、同様に、現状に対して否定的な見解を導き出すことになるであろう。特に、国立大学は、学校数、学生数で、日本の大学全体の約16%であるにも関わらず、大学院在籍者数はその63%を占めていることからもわかるように[6]、日本においては、学部教育は私立大学が担うのに対して、研究者の養成も兼ねる大学院教育は主に国立大学が担うという構図が存在していた。しかしながら、大学院教育を学部教育や研究と一緒に生産することで費用がより高くなってしまうのであれば、現在のような国立大学の形態は好ましくないかもしれない。一方で、文系のみの大学で行った推定では、PGRE、つまり、大学院教育と研究に関する変数が有意かつ負となっていることに注目したい。これは、理系を含む総合大学や理系のみの大学とは逆の結果になっている。したがって、文系のみの大学では、大学院教育と研究を同時に行うことによって、費用がより低く抑えられていると考えられる。このような結果から言えることは、理系と文系ではそもそも費用構造が異なるため、両者をひとつの大学で同時に取り扱うことには慎重になることが求められる、ということである。

次に、全ての標本での推定結果、文系のみの大学での推定結果、理系のみの大学での推定結果を用いて、それぞれ規模の経済と範囲の経済を計測した。以下の Table 3, Table 3′, Table 3″ は規模の経済の計測結果を、Table 4, Table 4′, Table 4″ は範囲の経済の計測結果をそれぞれ表にしたものである[7]。

まず、全ての標本場合、規模の経済に関して Ray Economies of Scale は10%から300%までのどの生産規模の大学においてもその存在が確認される。特に、10%水準の比較的小さな単科大学において、その程度の大きさが確認される。Product-specific Economies of Scale は、学部教育においては全ての水準で、大学院教育においては生産規模が50%と平均的な水準の大学を除くほぼ全ての水準で、研究においては200%の水準までの大学で、その存在が確認される。特に研究においては、生産規模が大きくなりすぎることによって、かえって規模の経済の効果が薄れてしまうことを示唆している。次に、範囲の経済に関して、Global Economies of Scope は生産規模が平均以下の水準の大学においてその存在が確認される。Product-specific Economies of Scope は、学部教育と研究においては生産規模が10%から300%までの全ての水準の大学で、大学院教育においては10%の水準の大学のみでその存在が確認される。注目すべき点は、研究に関しては生産規模の水準に関係なく範囲の経済が存在しているということである。これは、研究のための専門機関を設立するよりは、大学のような研究と教育の両方の機能を持つ機関のほうがより効率的であるということを示唆してい

6) 文部省の『平成11年度学校基本調査報告書』より
7) Table 左端の「%」はそれぞれの生産物の規模の平均に対しての割合である。したがって、100%の水準では学部教育、大学院教育、研究のすべてにおいて生産物が平均的な水準で生産されていることを意味する。

Table 3. Economies of Scope（規模の経済/全ての標本）

%		Ray Economies	Product-specific Economies UG	PG	RE
10		4.255855*	1.000739*	1.428222*	2.447202*
50		1.619227*	1.003686*	0.988621	1.361561*
100	（平均）	1.276837*	1.007354*	0.354037	1.261761*
150		1.154016*	1.011003*	2.331982*	1.319567*
200		1.086658*	1.014634*	1.5867*	2.738927*
250		1.041889*	1.018247*	1.444729*	0.753752
300		1.008714*	1.021842*	1.383835*	0.910169

*：規模の経済を示唆

Table 3′. Economies of Scope（規模の経済/文系のみの大学）

%		Ray Economies	Product-specific Economies UG	PG	RE
10		-9.80935	1.301453*	-8.8471	20.94144*
50		-6.60935	0.058985	-0.64237	6.333723*
100	（平均）	1.159199*	0.37895	9.719874*	5.812314*
150		0.575549	0.442174	-5.33236	6.154247*
200		0.480747	0.469193	-3.10277	6.546356*
250		0.456078	0.484183	-2.43837	6.892232*
300		0.449596	0.493715	-2.10906	7.184282*

*：規模の経済を示唆

Table 3″. Economies of Scope（規模の経済/理系のみの大学）

%		Ray Economies	Product-specific Economies UG	PG	RE
10		0.552233	1.275712*	6.907288*	1.287588*
50		1.210662*	0.806493	3.400878*	1.287894*
100	（平均）	3.479833*	0.840437	1.59877*	1.966425*
150		-1.23333	0.849251	1.702412*	-18.645
200		-0.18713	0.853303	1.68441*	-0.59477
250		0.069125	0.855631	1.663664*	-0.02089
300		0.18555	0.857143	1.646893*	0.177869

*：規模の経済を示唆

Table 4. Economies of Scope（範囲の経済/全ての標本）

%		Global Economies	Product-specific Economies UG	PG	RE
10		0.648412*	0.326731*	0.29698*	0.346188*
50		0.265279*	0.164971*	-0.216022	0.414142*
100	(平均)	0.034606*	0.09677*	-0.839655	0.709195*
150		-0.128352	0.063754*	-1.443747	1.049663*
200		-0.265013	0.043363*	-2.029049	1.398726*
250		-0.38765	0.028968*	-2.596382	1.745955*
300		-0.501254	0.017916*	-3.146543	2.087482*

*：範囲の経済を示唆

Table 4′. Economies of Scope（範囲の経済/文系のみの大学）

%		Global Economies	Product-specific Economies UG	PG	RE
10		2.012898*	0.994715*	1.012762*	1.022449*
50		3.35784*	1.288143*	1.889151*	2.211763*
100	(平均)	4.642811*	0.995068*	3.034952*	4.12993*
150		4.46014*	0.486102*	3.168294*	4.608052*
200		3.962723*	0.202293*	2.93847*	4.407206*
250		3.573454*	0.064287*	2.71337*	4.135356*
300		3.300623*	-0.0069	2.541868*	3.91001*

*：範囲の経済を示唆

Table 4″. Economies of Scope（範囲の経済/理系のみの大学）

%		Global Economies	Product-specific Economies UG	PG	RE
10		5.588417*	2.913811*	2.568879*	2.862293*
50		0.547882*	0.707149*	-0.542223	0.520549*
100	(平均)	-0.177489	1.049504*	-2.233202	0.559214*
150		-1.136485	2.144049*	-5.678196	0.975754*
200		-4.752891	6.923047*	-19.89667	2.917376*
250		10.823651*	-14.1357	42.23926*	-5.71576
300		3.656066*	-4.50982	13.76584*	-1.77985

*：範囲の経済を示唆

る。

一方で、文系のみの大学の場合、規模の経済に関して、Ray Economies of Scale は生産規模が平均的な水準の大学のみで存在している[8]。Product-specific Economies of Scale は、学部教育では生産規模が10%水準の比較的小さな単科大学においてのみその存在が確認され、大学院教育では平均的な水準の大学のみにその存在が確認される。また、研究においては10%から300%までのどの生産規模の大学においてもその存在が確認される。次に、範囲の経済に関して、Global Economies of Scope は生産規模が10%から300%までの全ての水準の大学で、その存在が確認される。また、Product-specific Economies of Scope は、学部教育、大学院教育、研究において、ほぼ全ての水準でその存在が確認される。

最後に、理系のみの大学の場合、規模の経済に関して、Ray Economies of Scale は生産規模が50%と平均的な水準の大学のみで存在している[9]。Product-specific Economies of Scale は、学部教育では生産規模が10%水準の比較的小さな単科大学においてのみその存在が確認されるのに対し、大学院教育では10%から300%までのどの生産規模の大学においてもその存在が確認される。また、研究においては平均的な水準までの大学でその存在が確認される。これらは全ての標本や文系のみの大学の場合とはかなり異なった傾向を示している。しかしながら、理系のみの大学の場合も、全ての標本の場合と同様に、生産規模が大きくなることでかえって規模の経済の効果が薄れてしまう可能性が示唆されており、Product-specific Economies of Scale では、その傾向が顕著に表れている。次に、範囲の経済に関して、Global Economies of Scope は生産規模が10%、50%、250%、300%の水準の大学で存在している。Product-specific Economies of Scope は、学部教育では生産規模が200%の水準までの大学において、大学院教育では10%、250%、300%の生産規模の大学において、研究は200%までの生産規模においてその存在が確認される。この推定結果は、生産規模が小さな単科大学程度であれば、全ての生産物に関して範囲の経済が存在している可能性を示唆している。他方で、推定結果の値が負であるということは、かえって非効率な状況に陥ってしまっている状況と考えられる。したがって、学部教育や研究に関しては、大きな生産規模は非効率な形態である可能性が示唆される。

ここで、比較可能な先行研究である Hashimoto and Cohn (1997), Dundar and Lewis (1995), Johnes (1997) と本論文の実証結果を観ていくことにする。まず、日本の私立大学のデータを用いて分析を行った Hashimoto and Cohn (1997) では、規模の経済、範囲の経済ともにその存在が確認されたが、本稿の分析では国立大学でも同様の結果が得られることがわ

8) ここでは、文系のみの大学 (19国立大学) の平均をとっており、学部生数、院生数、科研費の平均値はそれぞれ Table 1 に示す通りである。本論文ではこれを利用して規模の経済と範囲の経済の推定行った。
9) ここでは、理系のみの大学 (28国立大学) の平均をとっており、上記の注8) と同様に扱った。

かった[10]。一方で、Johnes (1997) では、理系の大学において、Ray Economies of Scale と Global Economies of Scope は存在しておらず、本論文の結果とは異なる。また、Product-specific Economies of Scale も学部教育には存在していない。しかしながら、大学院教育と研究の Product-specific Economies of Scale に関しては本論文と一致する結果となっている。Dundar and Lewis (1995) では、学問分野によって各々の費用関数は異なるとし、その分野別 (Social Science, Physical Science, Engineering) にこの推定を試みた。その結果、Engineering の一部では例外があるものの、ほぼ規模の経済と範囲の経済の存在を認めている。Social Science において、Ray Economies of Scale は200%の水準まで確認される。また、Product-specific Economies of Scale は学部教育では平均水準以上、博士教育では50%以上の水準において、修士教育と研究では全ての水準においてその存在が確認される。Global Economies of Scope と Product-specific Economies of Scope は、ほぼ全てに関して存在が確認されるが、研究に関しては300%水準を越えると確認できなくなる。したがって、規模の経済に関しては、本論文の文系のみの大学の場合の結果とは大きく異なるが、範囲の経済に関してはおおむね同様の結果が得られた。ただ、規模の経済に関しても、研究においては同様の結果が得られている。Physical Science においては、Ray Economies of Scale は200%の水準まで確認される。また、Product-specific Economies of Scale は博士教育では150%までの水準において、学部教育、修士教育、研究では全ての水準においてその存在が確認される。Global Economies of Scope は、200%の水準まで、Product-specific Economies of Scope は、修士教育と博士教育に関しては全ての水準で、学部教育と研究に関しては200%の水準まで、その存在が確認される。Engineering においては、Ray Economies of Scale は300%の水準まで、Product-specific Economies of Scale は修士教育と研究においては全ての水準で、学部教育においては、200%の水準以上でその散在が確認される。一方で、博士教育に関しては観測されない。また、Global Economies of Scope は300%の水準まで、Product-specific Economies of Scope は、学部教育では全ての水準で、修士教育では平均の水準まで、博士教育では150%の水準まで、研究では200%の水準までその存在が確認される。したがって、本論文の理系のみの大学の場合の結果とはその水準が大きく異なることが確認される。

以上の規模の経済、範囲の経済の推定結果からは、おおむね日本の国立大学においては、文系、理系を問わず、その存在が確認される。基本的には、文系も理系も、研究に関しては他の生産物である学部教育、大学院教育と一緒に行うことがより効率的であるので、学部教

10) 日本の国立大学を扱った数少ない先行研究に Suwanrada・前川 (2001)、天野ほか (2003) がある。前者は、国立学校特別会計によって国立大学に配分される予算が実際に効率的な配分になっているかどうかを検証している。それによると、国立大学に投入されている運営費用の配分は、院生の比率や教育費／歳出費比率や国際シンポジウム開催数といった要因よりも、職員数、研究所や医学部の有無といった設置形態に大きく依存していることが明らかになっている。彼らはこの結果に基づき、現在の国立大学への資金の配分に疑問を呈している。後者は、時系列のデータも含め多岐にわたり国立大学の財政・財務の分析を行っている。

育と研究、或いは大学院教育と研究をひとつの大学が引き受けるというのが望ましい高等教育機関の形態であると考えられるであろう。

5．結　　論

この論文は、日本の国立大学を文系の大学、理系の大学に分けて multiple-output 費用関数を推定し、規模の経済（Economies of Scale）及び、範囲の経済（Economies of Scope）の存在とその程度の計測を試みたものである。推定の結果、明らかになったことは、一つ目は、日本の国立大学に関しても規模の経済、範囲の経済がそれぞれ確認されること、二つ目は、文系の大学と理系の大学ともそれぞれに研究と教育に関する規模の経済と範囲の経済が存在しているが、これらが存在する生産水準は文系の大学と理系の大学では異なるということ、三つ目は、基本的には、文系・理系を問わず、研究と学部教育、研究と大学院教育の組み合わせは範囲の経済が働く傾向にあること、である。

ここから導き出される政策的含意としては、規模の経済・範囲の経済が働く生産水準が各大学によって異なるため国立大学の統廃合には十分な注意が必要であること、また、文系・理系で効率性の高まる生産水準が異なるため、いわゆる総合大学と呼ばれる文系と理系を持つ国立大学はその運営に注意を払う必要があること、さらには、現在、独立運営を行っている教育機関と研究機関を統合することでより効率性の向上が見込まれること、もっと踏み込んで言えば、日本の高等学校などでも教員が研究活動を行えるようにすれば、教育の面でも成果があがる可能性があること、などが挙げられる。この分野においては、日本ではまだ十分な実証分析が行われておらず、後続の研究が期待される。

参考文献

- 朝日新聞社、『大学ランキング2001年版』、2000年
- 天野郁夫編、『国立大学の財政・財務に関する総合的研究』、国立学校財務センター研究部、2003年
- Brinkman, P. T., & Leslie, L. L. (1986), "Economies of scale in higher education: sixty years of research", Review of Higher Education, 10, 1-28.
- Baumol, W. J., Panzar, J. C. and Willig, R. D. (1982), "Contestable Markets and the Theory of Industry Structure", New York, Harcourt Brace Jovanovich.
- Cohn, E., Rhine, S. L. W., & Santos, M. C. (1989). "Institutions of higher education as multi-puroduct firms: economies of scale and scope" Review of Economics and Statistics, 71, 284-290.

- De Groot, H., McMahon, W. W., & Volkwein, J. F. (1991), "The cost structure of American research universities", Review of Economics and Statistics, 73, 424-431.
- Dundar, H., & Lewis, D. R. (1995). "Departmental productivity in American universities: economies of scale and scope" Economics of Education Review, 14, 119-144.
- Getz, M., Siegfried, J. J., & Zhang, H. (1991), "Estimating economies of scale in higher education", Economic Letters, 37, 203-208.
- Hashimoto, K., & Cohn, E. (1997). "Economies of scale and scope in Japanese private universities", Education Economics, 5, 107-116.
- Johnes, G. (1997), "Costs and industrial structure in contemporary British higher education", Economic Journal, 107, 727-737.
- Koshal, R. K., & Koshal, M. (1995). "Quality and economies of scale in higher education", Applied Economics, 27,
- Koshal, R. K., & Koshal, M. (1999). "Economies of scale and scope in higher education: a case of comprehensive universities", Economics of Education review, 18, 269-277
- Lloyd, P. J., Morgan, M. H., & Williams, R. A., (1993), "Amalgamation of universities: are there economies of scale or scope?", Applied Economics, 25, 1081-1092.
- Nelson, R., & Heverth, K. T. (1992), "Effect of class size on economies of scale and marginal costs in higher education", Applied Economics, 24, 473-482.
- Mayo, J. W., (1984), "Multiproduct monopoly, regulation and firm costs", Southern Economic Journal, 51, 208-218
- 文部省、『学校基本調査報告書平成11年度』
- Southwick, Lawrence, Jr., "Cost Trends in Land Grant Colleges and Universities," Applied Economics 1 (1969), 167-182.
- Suwanrada Worawet・前川聡子 (2001)「国立学校特別会計とその政策的評価」『大阪大学経済学研究科ディスカッション・ペーパー』01-02。
- Verry, D. W., and P. R. G. Layard, "Cost Functions for University Teaching and Research," The Economic Journal 85 (Mar. 1975), 55-74
- 各国立大学の『2000年度版大学概要』及び、ホームページ