

【論 説】

私立大学の運営における効率性と生産性の変化

—DEA/Malmquist 生産性指数によるアプローチ—

伊多波 良雄
山 崎 そ の

1 は じ め に

日本の大学は、現在、大学の中心的就学年齢層である18歳人口の減少や、構造的不況による政府の財政赤字、経済の低成長による所得の伸び悩みや家計逼迫など、様々な経済的・社会的問題に直面している。一方、社会のグローバル化の進展などを背景に、大学に対する要請はますます強く、そして多様化している。

今後さらに18歳人口の漸減が予想される中、全体規模の縮小や地域・分野などの部分的縮小による均衡をどのように図るのかは、重要な課題である。市場メカニズムが適切に機能していれば、生産性の低い大学は市場から退出し、全体均衡を図ることができるが、教育研究というサービスの特性に鑑みれば、一般のモノやサービスと同じ視点・基準で市場の原理に任せることはできない。これまでの高等教育政策は、公平性の維持・向上を第一の目的とし、公的資金援助や設置基準による新規参入の制限が行われてきた。その結果、効率的な大学の参入が排除され、退出すべき非効率な大学の存在が容認されてきた可能性がある。

日本の高等教育の大部分は私立大学が担っており¹⁾、その経営動向を分析することは研究や実践の観点から、あるいは政策形成の観点からも重要と考える。近年、大学の情報公開は進んできているものの、国立大学に比べて私立大学の情報公開は遅れている。本稿ではデータ制約の少ない分析手法の DEA/Malmquist 生産性指数を用いて、2000 年度から 2008 年度までのパネルデータによる私立大学の効率性と生産性変化を計測し、効率性に影響を与える要因について分析する。

本稿の構成は次のとおりである。第 2 節では DEA を用いて私立大学の効率性を計測する。第 3 節は、Malmquist 生産性指数によって生産性を計測し、生産性の変化の状況を分析する。第 4 節は、効率性に影響を与える財務要因について分析する。第 5 節はまとめと若干の政策的含意を述べる。

2 私立大学の効率性

2009 年度の入学定員を充たせない私立大学の割合は 46.5% となっている。入学時の定員割れは、学年進行によって学生総数の減少をもたらし、大学全体の収容定員の未充足に至る。私立大学への公的資金の投入は国公立大学に比べて格段に少なく、収入の大部分を学生からの納付金に依存しているため、結果として赤字法人²⁾が増加している。とりわけ学生数が 1,000 人未満の規模の小さい大学、都市部以外の地方の大学で、赤字となっている割合が高い³⁾。本節では、このように厳しい経営状態にある私立大学の効率性を評価する。

1) 文部科学省「学校基本調査」2009 年度速報より。2009 年 5 月 1 日現在、日本の大学は 773 校ある。設置形態別内訳は国立 86 校、公立 92 校、私立 595 校（全体の 77.0%）、在学生数は、総数 284 万 6 千人のうち私立が 73.3%（208 万 7 千人）を占めている。

2) 赤字とは、帰属収入から消費支出を引いた額がゼロまたはマイナスとなること。

3) 中央教育審議会大学分科会 大学規模・大学経営部会（第 3 回）配付資料 5 より。

http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo4/028/siryo/_icsFiles/afieldfile/2009/08/07/1282884_4.pdf

2.1 DEA とは

DEA は、最も優れたパフォーマンスを示す事業体（Decision Making Unit: 以下、DMU）が作る生産フロンティアを推定し、各 DMU の効率値を生産フロンティアからの距離で計測しようとする分析手法である。乖離が大きいほど非効率となり、最も効率的な場合は 1 となる。DEA については刀根（1993）、Cooper *et al.* (2007) が詳しい。

分析手法として DEA を用いた理由は、直接的な観測値のみに基づき生産可能集合を求めるノン・パラメトリックな分析方法で、入出力項目ともに計測単位を問わないこと、項目数にも制限がないため複数の評価基準があり、入出力項目が多数存在する分野の相対的効率性を評価できること、各入出力項目に対してウエイトづけが自動的になされるため、各 DMU にとって最も有利なウエイト付けを行えるといった点にある。一方で、誤差項を仮定しないため、特異なデータなどによって計測結果が影響を受けるという問題点も存在する。

高等教育の分野では、アメリカ、イギリス、オーストラリア等で DEA を使用した先行研究がある。とりわけイギリスでは、1992 年に「継続・高等教育法」により約 50 校のポリテクニクを大学とする大きな改革が行われたため、効率性の観点からの研究も豊富に行われている⁴⁾。日本の大学を対象とした研究はまだ数少なく、医学部のみを対象に国公立の設置形態による効率性の違いを分析した妹尾（2003）、医学部を持たない国立大学を対象にした 2 段階入出力 DEA 分析（BCC モデル）の水田（2007）、国立大学法人全体を対象とした山崎・伊多波（2009）などがある。

2.2 分析モデルとデータ

本分析では、大学を人的資源である教員・職員、物的資源である校舎や施設・設備といった複数の資源を投入して、教育・研究・社会サービスという複数

4) 例えば Johnes (2006a), Chen and Soo (2009) などがある。

第 1 表 インプット・アウトプットの変数

モデル	インプットの代理変数	アウトプットの代理変数
大学全体	専任教員数, 専任職員数, 消費支出 (人件費を除く)	学生数, 補助金, 資産運用収入, 事業収入
教育研究	専任教員数, 教育研究経費	学生数, 補助金
管理運営	専任職員数, 管理経費	学生数, 資産運用収入, 事業収入

注：学生数は大学院生と学部生の計

のアウトプットを産出する主体とし、効率性を計測する。大学には教育・研究を直接的に運営する教育研究部門と、学生・教員への支援を通して間接的に教育研究活動を行う管理運営部門が存在するため、①大学全体、②教育研究、③管理運営の 3 種類のモデルを設定した。

インプット・アウトプットの変数の組み合わせは第 1 表のとおりである。

DEA には Cooper らが提案した規模の経済に関して収穫一定を仮定した CCR (Charnes-Cooper-Rhodes) モデルと、Banker らが開発した規模の経済に対して収穫可変を分析可能とする BCC (Banker-Charnes-Cooper) モデルがある。CCR モデルと BCC モデルの定式化について説明する。

今、 n 個の事業体 (DMU) があるとする。入力の数個を m 、出力の数個を s とすると、入力 X と出力 Y それぞれのデータは次のように表される。

$$X = \underbrace{\begin{pmatrix} x_{11} & x_{12} & \cdots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \cdots & x_{2n} \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ x_{m1} & x_{m2} & \cdots & x_{mn} \end{pmatrix}}_{n \text{ 個の事業体}} \left. \vphantom{\begin{pmatrix} x_{11} & x_{12} & \cdots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \cdots & x_{2n} \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ x_{m1} & x_{m2} & \cdots & x_{mn} \end{pmatrix}} \right\} m \text{ 個の入力}$$

$$Y = \underbrace{\begin{bmatrix} y_{11} & y_{12} & \cdots & y_{1n} \\ y_{21} & y_{22} & \cdots & y_{2n} \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ y_{s1} & y_{s2} & \cdots & y_{sm} \end{bmatrix}}_{n \text{ 個の事業体}} \left. \vphantom{\begin{bmatrix} y_{11} \\ y_{21} \\ \cdot \\ y_{s1} \end{bmatrix}} \right\} S \text{ 個の出力}$$

対象とする事業体を $o(o=1, \dots, n)$ とするとき, CCR モデルは次のように (CCR_o) として定式化される.

(CCR_o)

$$\begin{aligned} & \min_{\theta_o^{\text{CCR}}, \lambda} \theta_o^{\text{CCR}} \\ & \text{subject to} \\ & \theta_o^{\text{CCR}} x_o - X\lambda \geq 0 \\ & Y\lambda \geq y_o \\ & \lambda \geq 0 \end{aligned}$$

ここで, θ_o^{CCR} は CCR モデルにおける効率性である. また, x_o と y_o は列ベクトルであり, $x_o = (x_{1o}, \dots, x_{mo})^T$, $y_o = (y_{1o}, \dots, y_{so})^T$ と表される.

(CCR_o) の双対問題 (DCCR_o) は, $\lambda = (\lambda_1, \dots, \lambda_n)^T$ を非負の列ベクトルとすると次のように表される.

(DCCR_o)

$$\begin{aligned} & \max_{u, v} uy_o \\ & \text{subject to} \\ & vx_o = 1 \\ & uY \leq vX \\ & v \geq 0, \quad u \geq 0 \end{aligned}$$

ここで, 行ベクトルである u と v は, それぞれアウトプットとインプットに

関するウエイトを示す.

CCR モデルは, 規模に関して収穫一定を仮定しているが, 規模に関して収穫可変を仮定するのが BCC モデルである. やはり, 対象とする事業体を $o (o=1, \dots, n)$ とするとき, BCC モデルにおける効率性を θ_o^{BCC} とすると, BCC モデルは次のように (BCC $_o$) として定式化される.

(BCC $_o$)

$$\begin{aligned} & \min_{\theta_o^{\text{BCC}}, \lambda} \theta_o^{\text{BCC}} \\ & \text{subject to} \\ & \theta_o^{\text{BCC}} x_o - X\lambda \geq 0 \\ & Y\lambda \geq y_o \\ & e\lambda \geq 1 \\ & \lambda \geq 0 \end{aligned}$$

ここで, e はすべての要素が 1 である行ベクターである. 最後の 2 つの制約条件によって, 生産フロンティアが凸集合であることを示している.

(BCC $_o$) の双対問題 (DBCC $_o$) は, u_o をスカラーとすると, 次のように示される.

(DBCC $_o$)

$$\begin{aligned} & \max_{u, v, u_o} u y_o - u_o \\ & \text{subject to} \\ & v x_o = 1 \\ & u Y \leq v X + u_o e^T \\ & v \geq 0, \quad u \geq 0 \end{aligned}$$

ここで, u_o に関して符合条件は課されない.

この線形計画問題の最適目的関数値を θ^* とすると, $\theta^*=1$ ならば DMU $_o$ は効率的であり, 0 に近づくほど非効率となる.

また, 適用目的に応じて, 現状の出力レベルを維持して入力をできるだけ

縮小する「投入指向型」モデルと、入力レベルは現状のままで、出力をできるだけ増加させる「産出指向型」モデルがある。本分析では、「投入指向型」の CCR モデルと BCC モデルで計測した。

データは、日本私立学校振興・共済事業団の『今日の私学財政』から抽出した。その理由は、次の3点である。第1は、学校法人の財務情報の公開は年々進んでおり、2009年度の調査では大学法人の86.3%が財務情報をホームページで公開をしている⁵⁾。しかし、そのほとんどは直近から3年、長くても5年分と短期間であるため、本分析が対象とする2000年以降の経年データを収集することは困難である。第2は、私立学校法第47条の規定に基づく財務情報の公開は学校法人全体の財務情報であるため、大学部門単独の情報はほとんど公開されていない。学校法人には、大学の他に短期大学、高等学校、中学校、小学校、幼稚園、専門学校等の複数の学校を設置していることが多く、学校法人の財務データは大学の生産活動の実態を表していない。第3に経営状況が厳しい大学は、財務情報の公開を控える場合が多い。また、規模が小さい大学ほど情報公開の体制整備が遅れている傾向がある。言い換えると、経営状態の良好な大規模大学だけを対象とした分析では、私立大学全体を俯瞰することができない。

以上の理由から、本分析では、私立大学全体の99%を集計し、法人部門や附属学校・附属病院・研究所等を含まない大学部門⁶⁾のみのデータが収集されている『今日の私学財政』の学部系統別・規模別の集計区分を一事業体とみなして計測した。なお、消費支出・教育研究経費・管理経費・補助金の金額データについては、『国民経済計算年報』（経済企画庁）のGDPデフレータを用いて実質化した。各変数の記述統計量は第2表のとおりである。

5) http://www.mext.go.jp/b_menu/houdou/22/01/_icsFiles/afiedfile/2010/01/18/1288964_1.pdf より。

6) 学校法人会計基準第13条（資金収支内訳表の記載方法）及び第24条（消費収支内訳表の記載方法）の規定による会計単位としての大学のこと。したがって、法人部門、附属病院及び研究所等の別部門の数値を含まない。

第 2 表 インプット・アウトプットデータの記述統計量 (2000 年～2008 年度)

変 数	単位	平均	標準偏差	最小値	最大値
専任教員数	人	1,958	2,427	108	13,456
専任職員数	人	1,122	1,485	41	8,693
学生数	人	48,572	85,159	1,773	505,745
教育研究経費	百万円	24,208	39,138	863	260,242
管理経費	百万円	4,865	5,519	242	35,106
消費支出 (人件費を除く)	百万円	32,619	49,036	1,133	320,387
補助金	百万円	8,550	12,412	161	72,457
資産運用収入	百万円	1,445	2,554	21	21,422
事業収入	百万円	1,521	2,858	0	18,288

資料：日本私立学校振興・共済事業団『今日の私学財政』各年度版。

2.3 学部系統別の計測結果

学部構成によって教育研究活動の内容や経営の前提条件も異なる。そこで、複数学部を有する大学を「A：医・歯・薬学部他複数」「B：理工学学部他複数」「C：文系学部他複数」「D：その他複数」、単科大学を「a：医・歯・薬・保健系単科」「b：理・工・農学系単科」「c：人文・社会科学系単科」「d：その他単科」の8つに分類⁷⁾し、比較考察する。

第3表は2008年度のデータを用いた効率値の計測結果である。大学全体モデルの系統別平均では、CCR・BCCモデルとも「C：文系学部他複数」の効率値が最も高く、次いで「b：理・工・農学系単科」となっている。教育研究モデルでは、CCR・BCCモデルとも「C：文系学部他複数」「c：人文・社会科学系単科」の効率値が高い。管理運営モデルでは、「A：医・歯・薬学部他複数」「a：医・歯・薬・保健系単科」の順に高く、医学部系の大学の効率値が高い。すべてのモデルで最も低いのは「D：その他複数」である。複数学部と単科の平均値を比較すると、教育研究・管理運営モデルではCCR・BCCモデルともすべて複数学部の方が高くなっている。

7) 日本私立学校振興・共済事業団『今日の私学財政』の系統区分を参照して分類。

第3表 2008年度 学部系統別技術効率値 (N=59)

	大学全体		教育研究		管理運営	
	CCR	BCC	CCR	BCC	CCR	BCC
A	0.876	0.895	0.795	0.819	0.958	0.965
B	0.824	0.882	0.788	0.821	0.828	0.877
C	0.913	0.966	0.902	0.965	0.817	0.866
D	0.753	0.763	0.763	0.770	0.652	0.696
複数学部	0.859	0.897	0.819	0.855	0.851	0.886
a	0.885	0.926	0.765	0.777	0.878	0.923
b	0.902	0.936	0.861	0.873	0.832	0.919
c	0.884	0.890	0.878	0.886	0.681	0.744
d	0.849	0.874	0.784	0.802	0.719	0.827
単科	0.873	0.897	0.816	0.829	0.756	0.836
全体平均	0.866	0.897	0.817	0.842	0.803	0.860

2.4 規模別の計測結果

学生数による大学規模別の計測結果を第4表に示した。計測結果からは、次のことが明らかになった。CCRモデルの大学全体・管理運営モデルでは学生数10,000人以上が最も効率値が高くなっており、全体として規模が大きくなるほど効率値は高くなっている。教育研究モデルでは、8,001人から10,000人の効率値が最も高い。BCCモデルでは大学全体モデルは8,001人以上で効率値が1となっており、教育研究・管理運営モデルでも10,000人以上が最も高くなっている。

次に規模の効率性 (Scale Efficiency: 以下, *SE*) を算出した。規模が大きくなるほど効率的になる現象を規模の経済性という。規模の拡大による効率性の改善は技術効率性とは異なる性質のものである。*SE* は、次式のように定義される⁸⁾。

$$SE = \theta^{CCR} / \theta^{BCC}$$

8) Cooper et al. (2007), p.153.

第 4 表 2008 年度 規模別技術効率率値 (N=59)

1 大学当たり 学生数 (人)		0- 1,000	1,001- 2,000	2,001- 3,000	3,001- 5,000	5,001- 8,000	8,001- 10,000	10,000 以上	全体 平均
大学 全体	CCR	0.820	0.884	0.831	0.897	0.893	0.980	0.998	0.866
	BCC	0.859	0.909	0.861	0.942	0.906	1.000	1.000	0.897
	SE	0.955	0.972	0.965	0.953	0.987	0.980	0.997	0.965
	DRS	5%	42%	25%	29%	25%	50%	25%	22%
	CRS	45%	25%	25%	43%	50%	50%	75%	41%
	IRS	50%	33%	50%	29%	25%	0%	0%	37%
教育 研究	CCR	0.766	0.831	0.815	0.841	0.838	0.948	0.936	0.817
	BCC	0.791	0.854	0.843	0.863	0.871	0.954	0.957	0.842
	SE	0.968	0.972	0.967	0.977	0.960	0.994	0.977	0.971
	DRS	18%	42%	50%	43%	75%	100%	50%	39%
	CRS	14%	33%	13%	14%	25%	0%	50%	20%
	IRS	68%	25%	38%	43%	0%	0%	0%	41%
管理 運営	CCR	0.727	0.773	0.831	0.873	0.886	0.928	0.981	0.803
	BCC	0.842	0.809	0.862	0.894	0.893	0.937	0.982	0.860
	SE	0.869	0.955	0.963	0.976	0.992	0.990	1.000	0.933
	DRS	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	CRS	14%	25%	25%	29%	75%	50%	75%	29%
	IRS	86%	75%	75%	71%	25%	50%	25%	71%

第 4 表より大学全体モデルでは、CCR モデルによる効率値の全体平均は 0.866 であるため、技術効率性では 13.4% の非効率が存在する。また、SE は 0.965 であるため、規模の効率性は全体で 3.5% の改善の余地がある。これらから、大学全体モデルにおける非効率は規模より運営に要因があるといえる。これは、教育研究・管理運営モデルでも同様である。また、大学全体モデルの SE は、10,000 人以上が最も高いが、8,001 人以上では規模に関して収穫逓増 (IRS) が 0% となっているため、8,001 人以上では規模の経済性が存在しないといえる。教育研究モデルでは 8,001 から 10,000 人の SE が最も高く、5,001 人以上で IRS が 0%、DRS が 75% となっているため、5,001 人以上では規模の経済

性は存在しない。一方、管理運営モデルでは 10,000 人以上の SE が 1 と最も高く DRS がすべての規模で 0% であるため、大学の規模に関わらず規模の経済が存在する可能性がある。これらの結果を山崎・伊多波 (2009) の国立大学を対象とした DEA 分析と比較すると、大学全体と教育研究モデルは同じ傾向であったが、国立大学の場合、管理運営モデルでは 7,000 人以上で規模の経済が存在しないという結果であった。

3 私立大学の生産性変化

本節では、 DEA のフレームに Färe ら (1994) によって提唱された Malmquist 生産性指数を適用して、2000 年度から 2008 年度の期間の生産性の推移について分析を行う⁹⁾。大学を対象とした先行研究では、1996 年から 2003 年のイギリスの大学について分析した Johnes (2006b)、フィリピンの州立大学と短期大学について分析した Castano and Cabanda (2007)、2004 年から 2007 年の期間で日本の国立大学を分析した山崎・伊多波 (2010) などがある。

3.1 生産性計測モデルとデータ

Malmquist 生産性指数 (以下, MI) は、2 期間における DMU の効率性の変化を示すもので、Catch-up 効果と Frontier-shift 効果の積として表される。Catch-up 指数 (以下, CU) は、効率的フロンティアからの距離の変化すなわち技術効率性の変化を示し、Frontier-shift 指数 (以下, FS) は効率的フロンティアのシフトを示す。 TE_t は t 期の技術効率性指標で、 CU は t 期から $t+1$ 期の変化率であるため、次式のように表される。

$$\begin{aligned} MI &= CU \times FS \\ &= \frac{TE_{t+1}}{TE_t} \times FS \end{aligned}$$

9) 2004 年度の「a: 医・歯・薬・保健系単科」の事業収入は、△482 百万円であったが、 DEA は負の数値は扱えないため、「0」とした。

$MI > 1$ は t 期から $t+1$ 期にかけて DEA 効率値が上昇していること、 $MI = 1$ は変化がないこと、 $MI < 1$ は低下していることを意味する。

各モデルのインプット・アウトプットの変数及びデータは第 2 表と同様であるが、欠損値があったためパネルデータとして使用した DMU 数は 41 である。

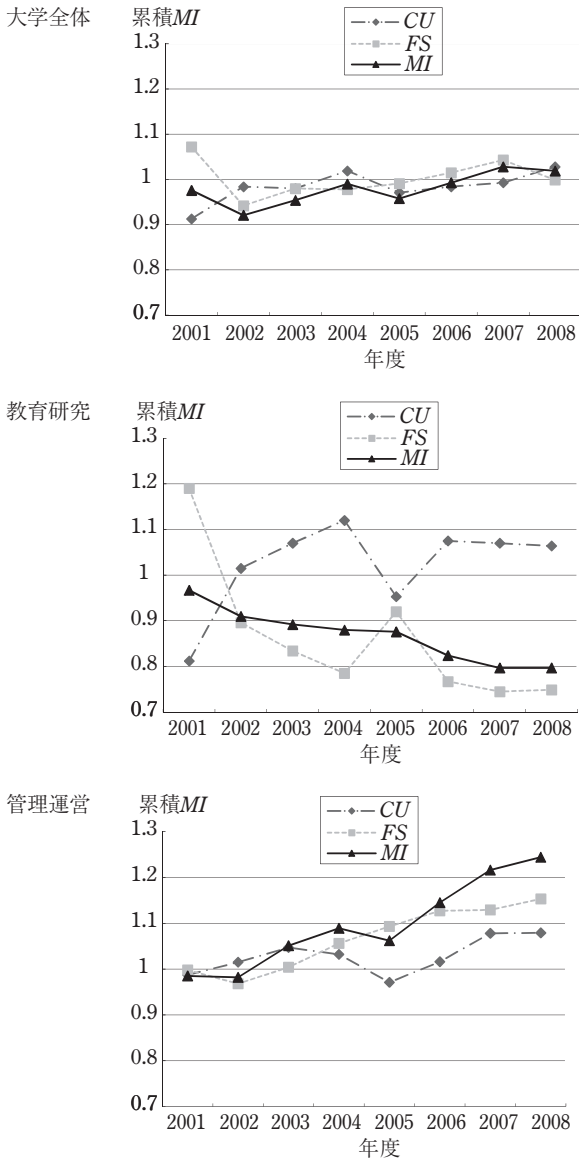
3.2 生産性変化の計測結果

第 5 表は CCR モデルで計測した MI の結果である。大学全体モデルでは、全大学の幾何平均は、8 年間の平均では 1.001 とわずかではあるが 1 を上回っている。学部系統別でみると、「A：医・歯・薬学部他複数」「B：理工学部他」「a：医・歯・薬・保健系」「b：理・工・農学系」の平均値は 1 を上回っている。教育研究モデルでは 07/08 を除く全ての期間で 1 を下回り、8 年間の平均値が 0.971 と、年平均では 2.9% ずつ低下したことを示している。学部系統別では、すべての学部系統で 1 を下回っており、その要因は FS の低下によるものであった。管理運営モデルでは 1 を下回っている期間もあるが、8 年間の平均値では 1.018 となっており、年平均 1.8% 上昇したことを示している。学部系統別でみると、複数学部・単科ともに「D：その他複数」「d：その他単科」以外は 1 を上回り上昇していた。

第 1 図は 2000 年度を起点とした各年度の累積 MI (2000 年度の生産性を 1 とした場合の各年度の生産性水準) である。2000 年度と比べた 2008 年度の大学全体モデルの累積 MI は 1.019 と僅かに上昇している。教育研究モデルは 0.797 と低下しており、その要因は FS の低下によるものであった。管理運営モデルは $CU \cdot FS$ 両方の上昇によって 1.244 と大きく上昇している。大学全体・管理運営モデルの生産性変化の要因については、様々な要因が複雑に関係していると思われるため特定できないが、教育研究モデルの生産性低下に関しては、教員学生比率 (以下、ST 比率) が考えられる。Johnes (2006b) は、イギリスの大学における MI の上昇は FS の上昇によるもので、ST 比率と正の相関があるとしており、本分析においても正の相関があった (相関係数 0.68)。ST

第5表 生産性変化 (MT)

		A	B	C	D	a	b	c	D	幾何平均
大学 全体	2000/2001	1.000	1.033	0.982	0.973	0.983	0.915	1.072	0.845	0.976
	2001/2002	0.990	1.039	0.859	0.956	1.036	1.095	0.884	0.943	0.954
	2002/2003	1.024	1.067	1.012	0.960	1.313	0.947	0.980	1.033	1.041
	2003/2004	1.047	1.004	0.978	1.024	1.066	0.994	1.070	1.076	1.039
	2004/2005	1.005	0.998	0.965	1.049	0.777	1.067	0.998	0.890	0.953
	2005/2006	0.937	1.012	0.991	1.220	1.155	1.119	0.973	1.034	1.017
	2006/2007	0.954	0.989	0.987	0.712	1.197	1.040	0.983	1.071	1.011
	2007/2008	1.059	0.992	1.022	0.992	1.127	0.997	0.975	0.994	1.016
	平均	1.002	1.017	0.974	0.986	1.082	1.022	0.992	0.986	1.001
	累積	1.140	1.022	0.853	0.867	1.433	1.140	1.020	0.894	1.019
教育 研究	2000/2001	0.980	0.932	0.918	1.017	0.936	1.018	1.103	0.891	0.967
	2001/2002	1.083	0.997	0.927	0.942	0.933	1.003	0.817	0.915	0.938
	2002/2003	0.979	0.973	0.983	0.967	0.969	0.896	0.947	0.991	0.969
	2003/2004	0.948	0.980	0.981	1.026	0.973	0.950	0.967	1.058	0.986
	2004/2005	0.935	0.993	1.066	1.020	0.980	0.999	0.997	0.878	0.971
	2005/2006	0.924	0.989	0.904	0.909	0.985	0.978	0.927	1.045	0.962
	2006/2007	0.903	0.959	0.972	0.788	0.988	0.968	0.986	1.060	0.975
	2007/2008	1.067	0.981	1.000	0.969	1.062	1.031	0.983	0.950	1.000
	平均	0.977	0.975	0.969	0.955	0.978	0.980	0.966	0.974	0.971
	累積	0.840	0.814	0.733	0.843	0.824	0.902	0.796	0.761	0.797
管理 運営	2000/2001	0.999	1.007	1.021	0.927	1.128	0.903	0.974	0.906	0.985
	2001/2002	1.005	1.055	0.932	0.931	1.117	1.055	0.981	0.960	0.998
	2002/2003	1.055	1.155	0.991	1.076	1.621	0.937	1.042	0.989	1.082
	2003/2004	1.072	0.978	0.935	0.986	1.005	1.159	1.074	1.043	1.027
	2004/2005	1.058	0.953	1.049	1.070	0.651	0.896	1.056	0.967	0.967
	2005/2006	1.016	0.958	0.973	1.143	1.346	1.229	1.039	1.058	1.054
	2006/2007	0.969	1.062	0.992	0.688	1.344	1.114	1.022	1.014	1.036
	2007/2008	1.007	0.955	1.323	0.977	1.116	0.803	0.884	0.937	0.998
	平均	1.023	1.015	1.027	0.975	1.166	1.012	1.009	0.984	1.018
	累積	1.312	1.115	1.313	0.805	2.145	1.149	1.207	1.055	1.244



第 1 図 生産性変化 (累積)

比率低下の背景には、認証評価制度の導入が考えられる。私立大学の大部分が受審している(財)大学基準協会の大学評価では、大学設置基準よりさらに教育の質の向上を目指した独自の評価基準を設定している¹⁰⁾ため、認証評価を受審した大学の増加と共に全体のST比率が低下したと考えられる。

また、インプット・アウトプットの変数の組み合わせが異なる¹¹⁾ため単純に比較することはできないが、山崎・伊多波(2010)の国立大学の生産性を分析した結果を同期間(2004年と2007年度)で比較すると、教育研究・管理運営モデルは同じ傾向であったが、大学全体モデルでは国立大学は上昇、私立大学は低下という違いがみられた。

4 効率性に影響を与える要因の分析

本節では経営指標と効率性の関係を動的に捉えるため、パネルデータを用いて分析する。パネルデータは時系列データやクロスセクションだけではコントロールできない個体別の多様性をコントロールし、共通の効果を知らることができる。

4.1 モデルの説明と仮説の提示

被説明変数 (y_{it}^*) は、DEAのCCRモデルによって求めた DMU_{it} の技術効率値とするため、 $0 < y_{it}^* \leq 1$ と最大値は1に張り付くので、トービット・モデルを用いる¹²⁾。また、対象期間が9年間であることを利用し、パネル・トービッ

10) 大学基準協会『大学評価ハンドブック』より、http://www.juaa.or.jp/accreditation/university/handbook_2010.html。

11) 国立大学の生産性計測では、教育研究モデルのインプットは専任教員数(付属病院・附属学校を含む、以下同様)・教育経費・研究経費、アウトプットは学生数(大学院生・学部生・付属学校の児童・生徒、以下同様)・科学研究費補助金支給額。管理運営モデルのインプットは専任職員数・一般管理費・教育研究支援経費、アウトプットは専任教員数・学生数・受託事業収益・寄付金収益。大学全体モデルのインプットは専任教員数・専任職員数・経常経費(人件費を除く)、アウトプットは学生数・科学研究費補助金・受託事業等収益・寄付金収益。

12) DEAによる効率性の変動要因に関する先行研究では、効率的なDMUの値が1に張り付いてしまうことを考慮し、分析にはトービット・モデルが使用されていることが多い。北村(2005)によれば、トービット・モデルは、Tobinが考案したモデルで、被説明変数がある水準で切断されている場合、通常の最小二乗法で推計すると、誤差項が正規分布をせず推計パラメータにバイアスをもたらすという問題を解決するために提案された。

ト・モデルを用いる。分析に使用した推定モデルは次式のように定義される。

$$y_{it}^* = \beta x_{it} + \alpha_i + u_{it}, \quad t=1, \dots, T, \quad i=1, \dots, N$$

ここで、 i は各大学、 t は時間、 β は推定されるパラメータ・ベクトル、 x_{it} は説明変数の観測値ベクトル、 $\alpha_i \sim N(0, \sigma_\alpha^2)$ 、 $u_{it} \sim N(0, \sigma_u^2)$ 、 α_i は個別効果をそれぞれ示している。被説明変数は次のとおりである。

$$y_{it} = 1 \quad , \quad y_{it}^* \geq 1 \text{ のとき}$$

$$y_{it} = y_{it}^* \quad , \quad y_{it}^* < 1 \text{ のとき}$$

本節では、私立学校振興・共済事業団が財務分析を行うために設定している指標のうち、①経営状態、②収入構成の健全性、③収支のバランスの3点について検証する。

まず経営状態を示す指標として、帰属収支差額比率を用いる。この比率がプラスで大きくなるほど自己資金は充実されることになり、経営に余裕があるとみなすことができる。反対にマイナスになると、当該年度の帰属収入で消費支出を賄うことができないということであり、マイナスが大きくなるほど経営が逼迫し、資金繰りに困難をきたす。経営状態が良好な大学は業務改善や環境整備を推進する余力があるため、効率性向上にプラスに働くと考えられる。したがって、この係数の符号は正になると想定される。

収入構成の健全性を表す変数には補助金比率を用いる。補助金は、学費等納付金に次ぐ収入源であるため、補助金収入を増やすことは経営上、必要不可欠である。したがって、この係数の符号は正になると想定される¹³⁾。

収支のバランスを表す指標は人件費比率を用いる。人件費には教員人件費、職員人件費、役員報酬、退職給与引当金繰入額等が含まれるが、その大部分は教員人件費である。専任教員数が大学設置基準で規定されているため、教

13) 補助金比率が高いということは大学独自の収入の割合が低いということであり、政府の財政状況の影響を受けやすく経営の弾力性を失う可能性も考えられるため、効率性の定義によって係数の符号は変わると考えられる。

第6表 パネル分析データにおける変数の定義と記述統計量

指標	変数と内容	平均値	標準偏差	最小値	最大値
技術効率値 (大学全体)	DEAのCCRモデルで算出	0.906	0.121	0.334	1.000
技術効率値 (教育研究)	DEAのCCRモデルで算出	0.817	0.155	0.248	1.000
技術効率値 (管理運営)	DEAのCCRモデルで算出	0.731	0.198	0.200	1.000
経営状態	帰属収支差額比率 ($(\text{帰属収入} - \text{消費支出}) \div \text{帰属収入}$)	0.069	0.158	-0.709	0.640
収入構成の健全性	補助金比率 (補助金 \div 帰属収入)	0.132	0.069	0.044	0.421
収支のバランス	人件費率 (人件費 \div 帰属収入)	0.532	0.119	0.041	0.987

資料：日本私立学校振興・共済事業団『今日の私学財政』各年度版。

員人件費は在籍学生数の増減に応じた機動的な対応ができない。また硬直的な人事制度等により、一旦、膨れ上がった人件費はなかなか削減できない。したがって人件費比率を適正に保つことは経営上、重要なポイントである。また、大学は労働集約的産業であるため人件費が消費支出の中で最も大きなウエイトを占めている。言い換えると、人件費率を抑えることは教育研究のための施設・設備等や業務改善に資金を注入する余力が生まれるということで、この係数の符号は負になると想定される。

これらの変数の定義及びデータの記述統計量は第6表に示した。推計は変量効果モデルを用いている。

4.2 推定結果と解釈

推計結果は第7表のとおりである。帰属収支差額比率の係数は、大学全体・教育研究モデルにおいて正で有意であったため、財政状態が良好な大学は効率的な経営をしているといえる。補助金比率は、大学全体・教育研究モデルでは正で有意であった。したがって、補助金を積極的に獲得し、学費等納付金収入に偏った収入構成となっていない大学は、効率的な経営を行っている

第 7 表 技術効率値についてのパネル・トービット・モデルによる推計結果

変数	大学全体		教育研究		管理運営 1		管理運営 2	
	係数	P 値	係数	P 値	係数	P 値	係数	P 値
帰属収支差額比率	0.4834 (0.0930)	0.000	0.2055 (0.8411)	0.015	-0.08256 (0.0995)	0.400	-0.1622 (0.1053)	0.123
補助金比率	1.2449 (0.2112)	0.000	1.8299 (0.2294)	0.000	-0.0195 (0.2340)	0.933	-1.642 (0.7791)	0.035
補助金比率の二乗	-	-	-	-	-	-	3.8552 (1.7699)	0.029
人件費比率	0.1215 (0.1204)	0.313	-0.1006 (0.1177)	0.393	-0.307 (0.1436)	0.033	-0.3256 (0.1429)	0.023
定数項	0.6869 (0.6869)	0.000	0.6308 (0.0772)	0.000	0.9218 (0.0923)	0.000	1.0656 (0.1128)	0.000
対数尤度	80.2816		176.5052		112.4578		114.8347	
サンプル数	369		369		369		369	

注 1：カッコ内は標準誤差である。

2：網掛けは 5%水準で有意であることを示す。

といえる。人件費率については、大学全体・教育研究モデルでは有意でなく、係数も大学全体モデルでは正、教育研究モデルでは負と異なっていた。管理運営モデルは帰属収支差額比率と補助金比率は有意ではなかったが、人件費比率は負の符号で有意となった。したがって、人件費比率を下げることは、大学全体や教育研究モデルの効率性改善にはつながらないが、管理運営モデルではプラスの影響があるといえる。

補助金比率の二乗項を加えて推定を行った結果では、管理運営モデルのみ有意な結果を得られた。補助金比率は負の符号で有意、補助金比率の二乗変数は正で有意であった。管理運営モデルでは、より少ない職員と管理経費によって、より多くの学生を支援し、より多くの資産運用や事業による収入を得ることが効率的であるという定義をしている。資産運用収入や事業収入の割合が高くなれば相対的に補助金比率は低下するため、補助金比率が低い大学ほど効率的な運営をしているということになるが、二乗項が正で有意であることから、一定の比率を超えると補助金比率の高い大学が効率的な運営を

第8表 技術効率値の線形パネル分析による推計結果（固定効果モデル）

変数	大学全体	教育研究	管理運営
帰属収支差額比率	0.2921** (4.3584)	0.3119** (4.5639)	-0.0266 (-0.2774)
補助金比率	0.9168** (5.6358)	1.6677** (10.0525)	-1.6689* (-2.3872)
補助金比率の二乗	-	-	3.7459* (2.3908)
人件費比率	0.1453 (1.5356)	0.1931* (2.0020)	-0.1424 (-1.0862)
$\overline{R^2}$	0.6303	0.7669	0.7377

注1：()内はt値.

2：**は1%水準，*は5%水準で有意を表す.

しているといえる.

以上より，大学全体及び教育研究モデルでは，補助金を積極的に獲得し，帰属収支差額比率の高い大学は効率的な運営をしている．管理運営モデルでは補助金比率と人件費比率が効率値に影響を与えるが，効率性の定義や比率の割合によって変動し，単純ではないことを示している．

パネル・トービット・モデルでは変量効果モデルを用いたが，最小二乗法(OLS)では，個別効果と時点効果など多くの情報が得られるので，比較のため線形パネル分析による推定も行った．これは次のように定式化される．

$$y_{it} = \beta x_{it} + \alpha_i + c_t + u_{it}, \quad t = 1, \dots, T, \quad i = 1, \dots, N$$

ここで， α_i は個別効果， c_t は時点効果を示す．線形パネル分析ではハウスマン検定を行った結果，固定効果モデルが採用されたので，この結果を第8表に示している．パネル・トービット・モデルによる推定結果と比べると，大学全体モデルでは係数の大きさは異なるものの，符号・有意性は同じ結果となった．教育研究モデルでは，人件費比率が正で有意となっている．管理運営モデルは，帰属収支差額比率・補助金比率・人件費比率の3変数のモデルでは有意な結果が得られなかったので，補助金比率の二乗値を加えた4変数

のモデルで分析した。パネル・トービット・モデルとの違いは、人件費比率が有意ではない点である。

第 2 図は時点効果を表しており、大学全体・教育研究・管理運営の各モデルとも効率性を向上させる能力が上がっている。これは時間の経過による学習効果と考えられる。

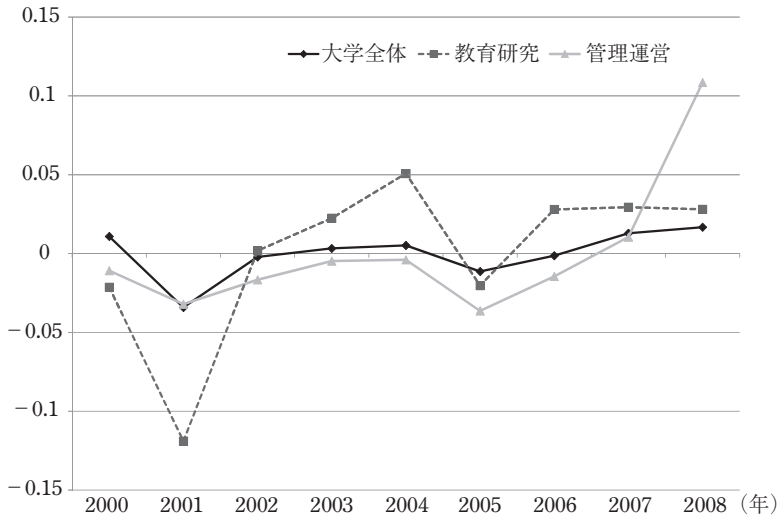
第 3 図は個別効果を表しており、学部系統別に効率性に対する能力の違いがあることが分かる。具体的には、理工系学部や人文社会科学系学部、その他学部では、規模が大きくなるほど経営状態の改善によって効果的に効率性を高めることができ、反対に規模が小さいと経営状態が改善されても効率性は高くないことを示している。これは、基本的には規模の拡大によって大学の収益率は高まるとする西井・山田 (2009) の結果と一致する。

第 2 節の規模の効率性に関する計測結果も踏まえて考察すると、実験・実習等の施設・設備に多大な費用がかかる理工系、また相対的に講義型授業が多く、一教室当たり (あるいは教員 1 人当たり) 学生数を増やすことが比較的容易な人文・社会科学系においては、規模の経済性の存在により、規模が大きくなるほど効率性を高める能力が高いといえる。一方、医学・歯学系学部では、規模による明確な相違はみられなかった。本分析で用いたデータは大学部門のみで、付属病院は含まれていないが、西村 (2001) が病院には必ずしも規模の経済性は働かないとしていることとの関連や、複数学部を設置している大学の場合は、医学・歯学以外の学部の影響も考えられる。

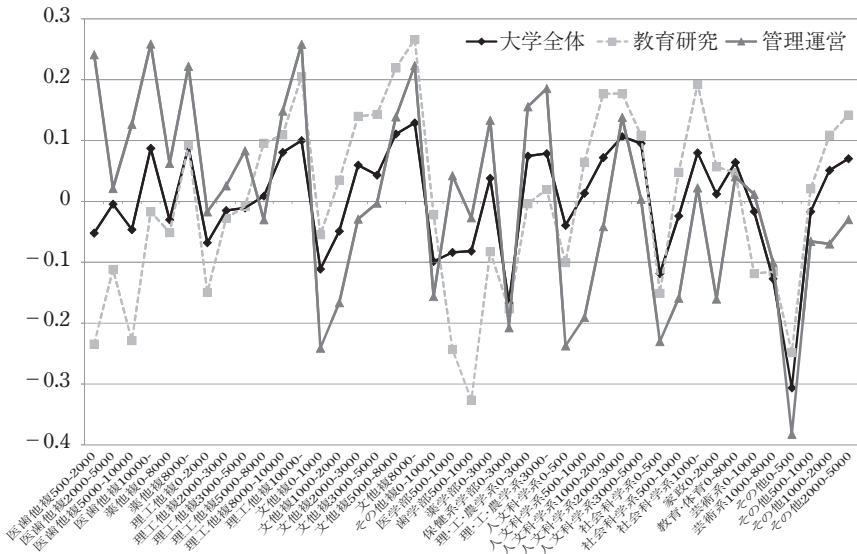
以上の結果から、効率性の観点からは小規模大学の経営状態を改善するよりも、相対的に規模の大きな大学の経営改善を図る方が、高等教育全体の効率性を上昇させるには、より効果的であるといえる。

5 ま と め

本稿では、私立大学の経営について考察するために、2000 年から 2008 年度までのデータを用いて DEA による効率性と Malmquist 生産性指数による生



第2図 線形パネル分析による時点効果



第3図 線形パネル分析による個別効果

産性の変化を計測し、さらに効率性を規定する財務要因に関する分析を行った。分析結果からは、次のことが明らかになった。

- ① 効率値は、大学全体・教育研究モデルでは「文系学部他複数」、管理運営モデルでは「医・歯・薬学部他複数」が高い。すべてのモデルで共通して効率値が低いのは「その他複数」である。
- ② 管理運営モデルは、大学の規模にかかわらず規模が大きくなるほど効率値が高くなる。すなわち、規模の経済性が存在する可能性がある。
- ③ 2000 年度から 2008 年度までの生産性は、大学全体・管理運営モデルでは上昇、教育研究モデルでは低下していた。また、理工系や医・歯・薬学系は上昇しているが、文系やその他の学部系統の大学は低下しているといったように、大学の特性によって、生産性変化は異なる。
- ④ 大学全体・教育研究モデルの効率値は、帰属収支差額比率・補助金比率が高くなるほど上昇する。
- ⑤ 小規模な大学より規模の大きな大学の方が、経営改善によって効率性を高める力が大きい。

以上より、私立大学では効率性の高い大学に資源を投入することは高等教育全体の効率性向上に効果的であるため、競争的環境の中で集中した資源配分を行う現行の政策や制度は有効であるといえる。一方、非効率な状態に陥っている小規模大学に対する財政的支援は、高等教育全体の効率性を向上するという観点からは、あまり効果的ではないということがいえる。このことは、今後、再編・統合を促進する中で、重要な点を示唆するものである。

多様な大学の発展のためには、非効率であっても健全な経営を維持し、教育研究の質を保証しつつ存続させるための特別な支援・措置を講じる必要がある。非効率の要因が構造的なものであるならば、個別大学への支援だけでなく抜本的な制度改革が必要である。例えば、私立大学の基盤整備に対する国立大学との格差や、専任教員数や校地・校舎面積などにおいてスケールメリットが生じるように規定されている大学設置基準の見直しもその一つである。

既存の大学においては再編・統合と経営形態そのものの見直しによって、個別大学における無駄を省き、効率性を高める制度設計が必要である。教育研究活動や管理運営の部分的・機能的・一元化を図ることは、今後の重要な課題である。とりわけ管理運営費は地理的に離れていても共有できる部分が大きく、規模の経済性が存在することから、様々な形で大規模化することは効率性の向上につながる。国立大学は法人化を機に再編・統合が進んだが、私立大学の場合はそれぞれに建学の精神や大学の理念があり、設置者が異なるため吸収合併は容易ではない。しかし、理念や使命は必ずしも当該大学だけで追求することを前提にしているのではないと解すれば、理念や使命を継承し、建学の精神を尊重したうえでの吸収合併という手段もあり得る。近年、大規模法人が小規模法人を吸収合併する事例¹⁴⁾がみられるようになった。今後は中規模法人同士の合併、あるいは中規模と小規模法人の吸収合併等、いわゆる対等合併の可能性も考えられる。例えば、複数の中小規模大学が経営統合し、広域ネットの総合大学とすることや、小規模・単科大学が集まったホールディングス形態の総合大学設置といったことである。文部科学大臣からの諮問「中長期的な大学教育の在り方について」の審議の中では、複数大学の一元化により経営の効率化を図るために必要とされる準備経費や、激変緩和等に対する支援が既に検討されており、こういった政策が実際に機能すれば新たな形での大学間連携が進むと考える。

今後の課題は、私立大学の個別大学のデータを用いることと、学部系統によって効率性に相違があることが明らかになったため、それぞれの特性に合った評価指標を設定し分析することである。

14) 慶応義塾（慶応義塾大学と共立薬科大学）、関西学院（関西学院大学と聖和大学）、浄土宗教育資団（佛光大学と華頂短期大学）など。

【参考文献】

- Castano, M. N. and E. Cabanda (2007) “Sources of Efficiency and Productivity Growth in the Philippine State Universities and Colleges: A Non-Parametric Approach,” *International Business & Economics Research Journal*, 6(6), pp.79-90.
- Chen, C. and K.T. Soo(2009) “Some University Students are more Equal than Others: Evidence from England,” Lancaster University Management School Working Paper, 2009/19.
- Cooper, W. W. , L. M. Seiford and K. Tone (2007) *Data Envelopment Analysis*, 2nd edition, Springer.
- Färe, R., S. Grosskopf, W. Norris and Z. Zhang (1994) “Productivity Growth, Technical Progress and Efficiency Change in Industrialized Countries” *American Economic Review*, 84(1), pp.66-83.
- Färe, R., S. Grosskopf and W. Norris (1997) “Productivity Growth, Technical Progress and Efficiency Change in Industrialized Countries: Reply,” *American Economic Review*, 87(5), pp.1040-1043.
- Johnes, J. (2006a) “Data Envelopment Analysis and its Application to the Measurement of Efficiency in Higher Education,” *Economics of Education Review*, 25, pp.273-288.
- Johnes, J. (2006b) “Efficiency and Productivity Change in the English Higher Education Sector from 1996/97 to 2002/03,” *Lancaster University Management School Working Paper*, 2006/007.
- 北村行伸 (2005) 『パネルデータ分析』岩波書店.
- 妹尾渉 (2003) 「日本の医学部教育・研究の効率性分析——設置形態に注目して——」日本教育社会学会第 55 回大会報告論文.
- 刀根薫 (1993) 『経営効率性の測定と改善——包絡分析法 DEA による——』日科技連出版社.
- 中島英博, キース J. モーガン, 鳥居朋子, 小湊卓夫, 池田輝政 (2004) 「国立大学における規模および範囲の経済に関する実証分析」『名古屋高等教育研究』(名古屋大学) 第 4 号, 91-104 ページ.
- 西井保臣, 山田英夫 (2009) 「中規模法人と “スタック・イン・ザ・ミドル”」『カレッ

ジマネジメント』リクルート, 156号, 37-41 ページ, 157号, 30-35 ページ.

西村周三 (2001) 「第3章 医療——競争導入による質と効率の向上を——」『日本経済の効率性と回復策——制度依存的经营から挑戦的经营へ——』財務省財務総合政策研究所, 57-71 ページ.

水田健輔 (2007) 「補論第1章 国立大学法人におけるベンチマーキングの可能性」『国立大学法人化後の財務・経営に関する研究』(国立大学財務・経営センター), 335-365 ページ.

山崎その, 伊多波良雄 (2009) 「国立大学法人における経営の効率性改善」『同志社政策科学研究』11 (1), 97-113 ページ.

山崎その, 伊多波良雄 (2010) 「国立大学法人の効率性と生産性の計測——Malmquist 生産性指数によるアプローチ——」『会計検査研究』41号, 117-133 ページ.

(いたば よしお・同志社大学経済学部)

(やまさき その・京都外国語大学)

The Doshisha University Economic Review Vol.63 No.4

Abstract

Yoshio ITABA and Sono YAMASAKI, *Measurement of the Efficiency and Productivity of Private Universities: The DEA/Malmquist Productivity Index Approach*

In this paper, we measured the change in the efficiency and productivity of the management of private universities from 2000 to 2008 using the DEA/Malmquist productivity index. While the change in efficiency differed for each department, productivity was increasing in the whole university model and the management and operation model, but decreasing in the education and research model. By making administrative improvements, large universities improved their efficiency more than small universities. Therefore, the scale and faculty composition are important factors to consider when aiming for efficiency in university management by reorganization and integration.