

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—

山 崎 そ の**

(同志社大学大学院総合政策科学研究科博士後期課程)

伊 多 波 良 雄***

(同志社大学経済学部教授)

1. はじめに

国立大学は2004年の法人化によって各大学の自主性を高め、それぞれの個性を生かしながら教育研究を一層発展させていくことが求められている。その一方で、政府の全般的な緊縮財政のもと、収入の大きな部分を占める運営費交付金は効率化係数や経営改善係数によって年々減額されており、自立的な経営が求められている。今や、効率的な大学経営システムと、各大学の機能や組織特性を踏まえた適切な評価システムを構築することが、大学内外において喫緊の課題となっている。

大学に自立と個性化が求められる中、2010年度からは運営費交付金の配分に成果主義が導入されることになった。これは、公的資金支出に対する社会への説明責任と、評価結果に応じて資金を競争的に配分することによって擬似的な競争環境を作り出し、国立大学全体の活動の効率性を向上することが目的である。しかし、どのような方法で評価し、配分するのかは明確にされておらず、またその手法についての分析も十分になされてはいない¹⁾。

運営費交付金の配分には、中期目標の評価結果が何らかの形で反映されるといわれているが、国立大学法人評価は教育研究の状況や業務運営・財務状況等について、大学ごとに定めた中期目標の達成状況を評価するというもので、大学間の相対評価ではない²⁾。運営費交付金配分のように、大学に直接的な利害が

*本稿は、2009年5月の日本高等教育学会第12回大会（於：長崎大学）で報告したものを加筆修正したものである。司会の大学入試センター・荒井克弘教授、フロアから(独)国立大学財務・経営センター・水田健輔准教授より貴重なコメントをいただいた。ここに、記して感謝の意を表したい。なお、本稿の内容に関する一切の責任は、筆者にあることを明記しておく。

**1959年生まれ。1998年同志社大学大学院経済学研究科博士前期課程修了。現在、同志社大学大学院総合政策科学研究科博士後期課程在学中。2005年京都外国語大学学長事務室長、現在に至る。大学行政管理学会理事、日本高等教育学会、大学教育学会、日本評価学会、日本公共政策学会に所属。

***1952年生まれ。1982年同志社大学大学院経済学研究科博士後期課程単位取得退学。1991年同志社大学経済学部教授、現在に至る。経済学博士。専門は公共経済、地方財政。日本経済学会、日本財政学会、日本地方財政学会、応用地域学会に所属。著書に『地方財政システムと地方分権』（中央経済社、1995年）、『これからの政策評価システム』（編著、中央経済社、1999年）、『地方分権時代の地方財政』（有斐閣、2002年）エーベル・ベルナンケ『マクロ経済学上・下』（共訳、CAP出版、2006年・2007年）、『公共政策のための政策評価手法』（編著、中央経済社、2009年）、『現代社会の財政学』（共著、晃洋書房、2009年）などがある。

¹⁾文部科学省は各大学の努力と成果を評価するとし、まだ具体的にどのような評価を行うのかについては示していない。

²⁾2004～2009年度（第1期）の中期目標の実績評価を、2010～2015年度（第2期）の運営費交付金の算定に反映させることになっているため、「もっとメリハリのある評価をすべきだ」という指摘がされた。4段階の中で、最も低い「期待される水準を下回る」と見なされた大学は「教育水準」では全体の約2%、「研究水準」ではわずか1%だった。

絡む評価の場合には、その方法や結果が当事者にとって受容可能な合理性を持っていることが重要である。また、大学改革に対する政策という視点では、一定期間における経年的評価が必要であるが、日本の大学を対象にした研究は少ない。さらに評価以前に、法人化後の国立大学の経営について、定量的に分析された研究の蓄積も少ない³⁾。これらの理由の一つとして、指標設定の適切性の問題やデータ収集上の制約が大きいことが考えられる。しかし、法人化を機に、国立大学に関してはデータの開示が徐々に進められており、限られた範囲ではあるが整合性のあるデータを収集することが可能となってきた。

そこで本稿では、国立大学の生産性は法人化後、どのように変化したのかを時系列的に計測し、その要因について検証を行うこととした。生産性の計測には包絡分析法（以下、DEA）による Malmquist 生産性指数を用いる。DEA は、関数形の特長が不要で、データの制約が少ないため様々な種類のデータを用いることができ、多入力多出力のシステムの相対的効率性評価ができるという特徴がある。その一方で、モデルの設定によって効率性の評価が大きく異なることや、統計的な検定が行えないといったデメリットもある。しかし、多様な機能・複雑な組織構造を持ち、データ整備が不十分な大学の分析には適した手法と考える。

本稿の構成は次のとおりである。第2節では大学の生産活動の現状における問題点を整理し、生産性計測の背景を示す。第3節では、生産性・効率性の計測方法として使用する DEA と Malmquist 生産性指数についての説明を行う。第4節では国立大学法人の生産性と効率性を計測し、その結果を政策的観点から検証する。第5節はまとめと今後の課題について述べる。

2. 大学の生産性計測における背景

経済学においては、競争的環境における個別事業体は費用最小化に基づく技術選択を行い、長期的には社会的に最適な生産活動が達成されると考えられるが、高等教育においては、様々な規制により最適な生産規模や技術の選択が達成されず、本来、達成可能な水準に比べて低い効率の生産活動が行われている可能性があると考えられてきた⁴⁾。

これを打破するために2001年6月に打ち出されたのが「国立大学の構造改革」で、次の3つの要素で構成されている。第1は国立大学法人への早期移行、第2は国立大学の再編・統合、第3は競争環境の強化である。第1の法人化については、国立大学が自己統治の仕組みを整備して自主性を高め、民間企業的な経営手法等を取り入れて、競争的な環境の中で教育研究能力の向上を目指すことを目的としたもので、第3の競争環境の強化とリンクしている。この法人化によって国立大学は、財政面では国の政策による制約を受けながらも自立的な経営を目指してコスト削減を行い、さらに教育研究の質を改善するための環境整備は、各大学の裁量で賄うことを要請されるようになった。

実際に、図1のとおり運営費交付金の予算額は毎年1%という効率化係数によって逐年減額されている。その中で、各大学は図2のとおり、経営努力によって人件費や諸経費を節減し、業務実施コストを年々減少させている。その一方で、教育研究水準を維持・向上するため、競争的資金、寄附金、補助金等の外部資金を積極的に獲得することによって必要な財源を捻出し、図3のとおり教育経費及び研究経費は

³⁾ アメリカの大学評価と資金配分については吉田(2007)、日本の大学については評価に基づく資源配分について分析した田中(2009)がある。田中は学生数等の外形的指標と業績指標の両方を基準とするハイブリッド型の配分ルールを提言している。

⁴⁾ 文部科学省「国立大学の法人化をめぐる10の疑問にお答えします!」において、「国立大学が文部科学省の内部組織であったため、大学が新しい取組をしようとするときなどに、いろいろと不都合なところがありました。」と解説している。

増加し続けている。また、教員一人当たりの教育研究経費（教育経費＋研究経費）⁵⁾のジニ係数は2004年度が0.598、2007年度が0.595と、僅かではあるが大学間格差は縮小している。

図1 国立大学法人運営費交付金の推移

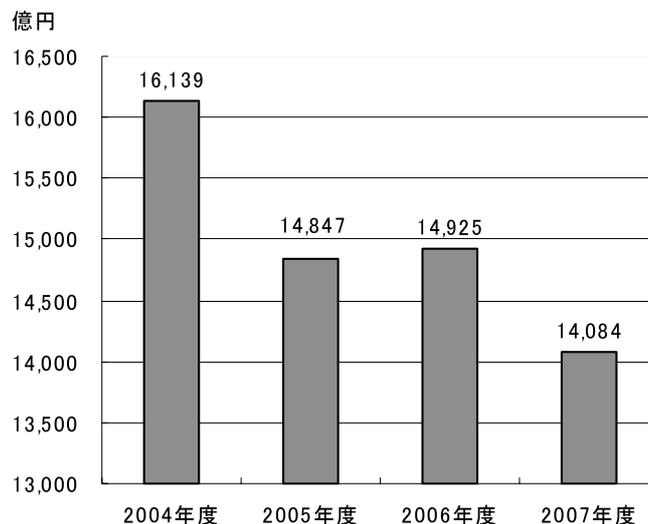


注：2007年度運営費交付金予算額における「教育研究経費相当分」及び「特別教育研究経費」は一部組替掲記されている。

資料：学術の基本問題に関する特別委員会（第3回）配布資料

http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/gijyutu/gijyutu4/016/siryo/1268594.htm

図2 国立大学法人等業務実施コスト⁶⁾



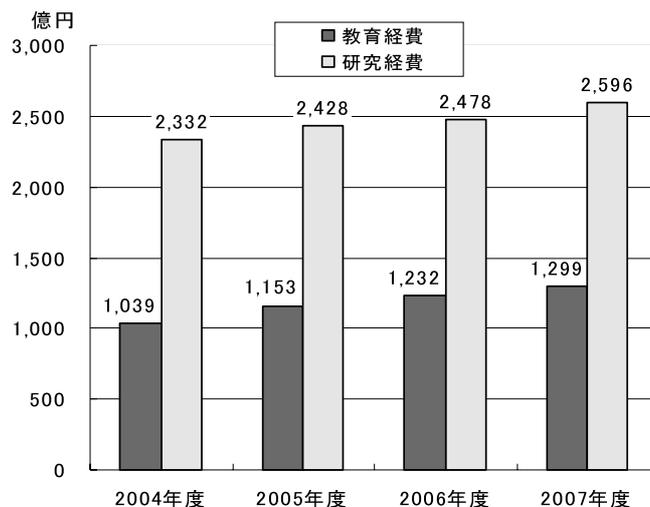
注：86国立大学法人及び4大学共同利用機関法人の合計額

資料：文部科学省ホームページより http://www.mext.go.jp/b_menu/houdou/20/09/08091221/001.htm

⁵⁾本分析のサンプル数は、後述のMalmquist生産性分析と同じ78大学である。

⁶⁾業務実施コストとは、各法人において業務に要した費用から自己収入を差し引き、国立大学法人会計基準により損益計算書に計上されない引当金、減価償却費等の相当額を加算して算出したもので、国立大学法人等に対する国民の実質的なコスト負担を示すもの、といわれている。

図3 教育経費と研究経費の推移



資料：文部科学省ホームページより

http://www.mext.go.jp/b_menu/houdou/20/09/08091221/001.htm

こういった経営努力が遂行されている一方で、近年の競争的資金配分において大学間格差が拡大していることによる様々な問題が指摘されている。島（2007）は、評価に基づいて配分される資金配分が2001年度以降、急速に拡大しているとし、ジニ係数を用いた大学間格差の検証を行っている⁷⁾。結果は、資金配分の不平等度は非常に高く、しかも旧帝大などの特定大学に傾斜した配分になっているとしている。さらに「選択と集中」によって日本の大学の国際的競争力向上を図るとする施策のもと、2007年度からは21世紀COEに続くグローバルCOEや「世界トップレベル研究拠点プログラム」⁸⁾といった高額の補助金が限られた拠点到集中的に支給されるプログラムが次々と導入されている。したがって、競争的資金を多く獲得している大学、すなわち旧帝大を中心とする大規模大学や理工系の研究を中心とする大学と、研究大学ではない大学や地方の大学との間の格差はさらに拡大する方向にあると考えられる。

財務省や文部科学省は運営費交付金の配分について、科学研究費補助金や特別教育研究経費の配分額を用いた試算を行っているが、そもそも不平等度の高いものを指標としているため、いずれも旧帝大を中心とした特定の大学に偏った配分となっている。教育・研究・社会サービスという複数の機能をもつ大学組織全体を一つの機能によって評価することは、公平性・客観性の観点から適切ではないと考える。

⁷⁾ 島（2007）pp. 191-192。2006年度のデータによる各資金のジニ係数は、運営費交付金の0.49に対して、①科学研究費補助金0.73、②戦略的創造研究推進事業0.87、③科学技術振興調整費0.86、④21世紀COE0.79、と高い数値であったとしている。

⁸⁾ 2007年度から始まり、優れた研究環境と極めて高い研究水準を誇る「目に見える研究拠点」の形成を目的とするもので、5拠点が採択され、1件当たり10～15億円が10年間支給されるというもの。特に優れた成果をあげているものについては、さらに5年間の延長が認められる。

3. 分析手法

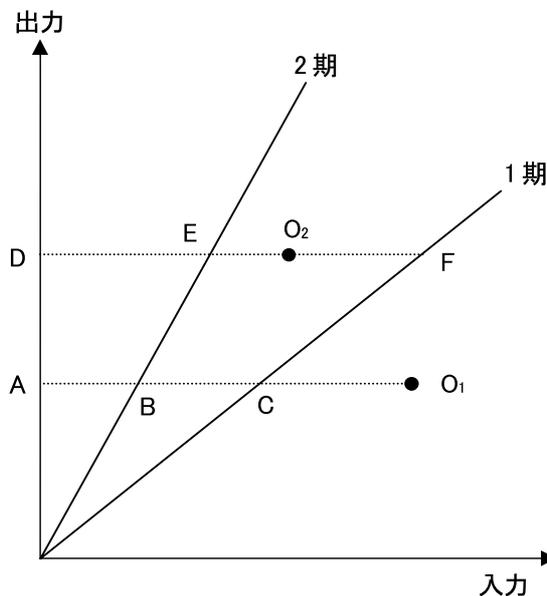
3.1 Malmquist 生産性指数の概要

生産における効率性の分析は Farrell (1957) によって初めて試みられ、効率性に対する基本的な考え方はフロンティア生産関数の存在を仮定し、そこから個々のデータまでの乖離の程度を非効率性の大きさとするものであった。フロンティア生産関数を推定する方法は、非パラメトリックな方法とパラメトリックな方法に大別できる。非パラメトリックな方法には DEA, TFP (Total Factor Productivity) 指数法, 効率フロンティアを関数推計によって導出する SF 法 (Stochastic Frontier: 確率フロンティア法) がある。

DEA は, A. Charnes と W.W. Cooper 両教授によって開発された評価法である。基本概念は, 分析対象となる事業体 (Decision Making Unit: 以下, DMU) の効率値を産出/投入で定義し, 最も優れたパフォーマンスを示す DMU が作る効率的フロンティアからの距離で効率値を計測するというものである。基本モデルとして, 規模の経済に関して収穫一定を仮定する CCR (Charnes-Cooper-Rhodes) モデルと, 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。

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 効果の積として定義される。1 期と 2 期の効率的フロンティアは, 図 4 の CF と BE で示されている。O₁ は 1 期の DMU₀ の位置, O₂ は 2 期の位置を示している。

図 4 Malmquist 生産性指数の概念図



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 (efficiency change) を示している。1 期から 2 期の Catch-up 効果は, (1) 式のように表される。

$$Catch-up = \frac{DE}{DO_2} \bigg/ \frac{AC}{AO_1} \quad (1)$$

これは、2期のDEA値を1期のDEA値で除したものである。 $CU > 1$ であれば、相対的に効率的になっていること、あるいは、DMUが1期から2期にかけて効率的フロンティアにより近づいていることを示す。

Frontier-shift 指数（以下、FS）は効率的フロンティアのシフトを示している。図4において、 O_1 の参照点（reference point）は1期から2期にかけて、CからBに移動している。したがって、 O_1 における Frontier-shift 効果 ϕ_1 は、(2)式のように表される。

$$\phi_1 = \frac{AC}{AB} \quad (2)$$

これは(3)式のように書き換えられる。

$$\phi_1 = \frac{AC}{AO_1} / \frac{AB}{AO_1} \quad (3)$$

分子は1期のフロンティアにおける O_1 のDEA効率値を、分母は2期における O_1 のDEA効率値を示している。同様に、 O_2 における Frontier-shift 効果 ϕ_2 は、(4)式のように表される。

$$\phi_2 = \frac{DF}{DE} = \frac{DF}{DO_2} / \frac{DE}{DO_2} \quad (4)$$

Frontier-shift 効果 ϕ を、Färe et al. (1994) に従い ϕ_1 と ϕ_2 の幾何平均と定義すると、(5)式ようになる。

$$\phi = \sqrt{\phi_1 \phi_2} \quad (5)$$

ここで、 $\phi_1 \phi_2 = \frac{AC}{AB} \frac{DF}{DE}$ である。もし $FS > 1$ なら、効率的フロンティアが上方にシフトしていることを意味する。

MI は、次のように Catch-up 効果と Frontier-shift 効果の積として表される。

$$MI = \text{Catch-up} \times \text{Frontier-shift}$$

これは、(1)式と(5)式から、(6)式ようになる。

$$MI = \frac{AO_1}{DO_2} \sqrt{\frac{DF}{AC} \frac{DE}{AB}} \quad (6)$$

第1項はパフォーマンスの相対的变化、第2項はこれらのパフォーマンスを構成するためのフロンティアの相対的变化をそれぞれ示している。 $MI > 1$ であれば、 DMU_0 は1期から2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、 $MI < 1$ であれば低下していることを示している。

妹尾(2004)、中島他(2004)の先行研究では、大学の生産活動には規模の経済性が存在するとされている。しかし、入出力の時点と、それを評価する時点が異なるという混合期間型距離関数の場合、Grifell-Tatje and Lovell (1995) は、MIの計測に際して規模に関する収穫可変（以下、VRS）による距離関数では正しい指数が得られないとし、規模に関する収穫一定（以下、CRS）制約を課すことを指摘している。また、技術効率性がVRSを示しても、CRS距離関数に基づいたMIは、正しく生産性変化を測定するとされている（Coelli 他 1998；Casu 他 2004）。したがって、本稿ではCRSモデルでMIを計測する。

3.2 Malmquist 生産性指数を用いた先行研究

日本の大学を対象とし、Malmquist 生産性指数を用いた研究は管見するところなされていない。しかし、非営利であることや、国立・公立・私立といったように設置形態の異なる組織が混在する点、組織が下位になるほど堅固な専門的権威が機能しているといった点で、大学と共通する部分が多い病院に関しては先行研究がある。元橋（2009）は日本の病院に関する全要素生産性（TFP）と DEA による効率性に関する分析を行い、国や都道府県が行う公立病院の生産性は医療法人と比べて高いこと、人口密度が高い都心部において必ずしも効率性が高いとは言えないことなどを明らかにしている。

また、国外の先行研究では、Johnes（2006）がイギリスの大学を対象とし、1996年から2003年の間の生産性変化について分析している。インプットを資本の代理指標として減価償却費と未払利息、労働の代理指標としてフルタイム雇用の教員数、材料の代理指標としてフルタイムの大学院生数とフルタイムのファーストディグリー及びその他の学部生数（在學生数）、アウトプットは学部の卒業生数と大学院の卒業生数、研究のための収入とした教育研究の生産性について計測している。

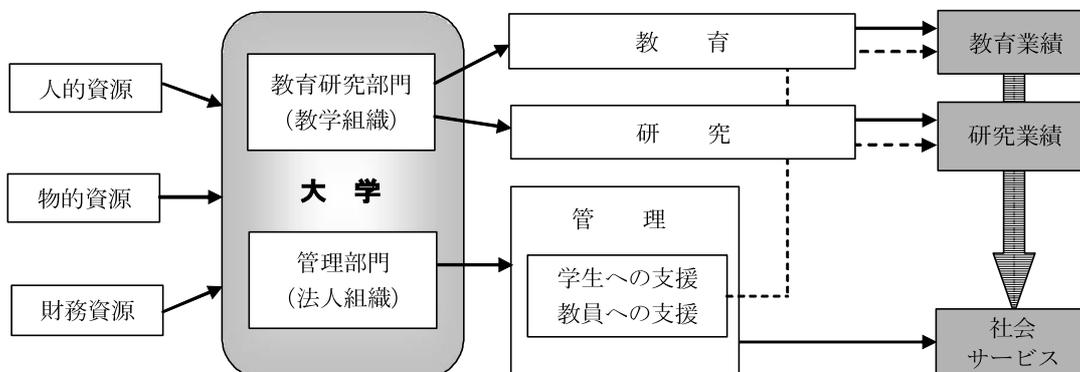
その他、フィリピンの州立大学と短期大学について、インプットを教員数・校地、校舎等施設設備・経常経費、アウトプットを在學生数、卒業生数、総収入とし、1999年から2003年の期間を分析した Castano and Cabanda（2007）がある。

4. 国立大学の効率性と生産性

4.1 分析モデルとデータ

本論文では、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のアウトプットを産出する主体とし、効率性と生産性を計測する。ただし、図5のとおり、社会サービスとは大学が有する有形・無形資源の提供であり、その主たるものは教育・研究の副次物であると捉えることとする。

図5 大学の生産活動



また、大学には教育・研究を直接的に運営する教育研究部門と、それを支援する管理運営部門が存在するため、大学経営の効率性を改善するには教学面からだけでなく、間接的に関係する管理運営面の効率化を図ることが重要である。しかし、教育研究を担う教学組織は水平的な合議体系と構成員の分散的行動が是とされ、管理運営を担う法人組織は垂直的集中型の意思決定体系を基に、構成員の集団的行動が求められるといったように、両組織は担当する業務の違いだけでなく行動形態も異なっており、効率性や改善の方策も異なると考えられる。そこで、対象モデルについては、オーストラリアの大学を対象とした Coelli (1996) に倣い、「教育研究」と「管理運営」に分け、さらにこの二つを統合した「大学全体」という3つのモデルを設定する。

国立大学に関する情報は説明責任の観点から従前に比べるとかなり公開されるようになった。しかし、個別大学の情報については、データの整備が進んでいないため、データ分析に用いることのできる指標は限られている。そこで、各モデルのインプット・アウトプットは次のとおりとした。

まず教育研究モデルでは、インプットの代理変数を専任教員数（付属病院・附属学校を含む、以下同様）、教育研究に直接的に関係する経費として教育経費と研究経費とした。アウトプットについては、学生数（大学院生・学部生・附属学校の児童・生徒、以下同様）⁹⁾と科学研究費補助金支給額とした。

管理運営モデルのインプットは専任職員数（付属病院・附属学校を含む、以下同様）と、管理経費である一般管理費と教育研究支援経費とした。また、図5のとおり管理部門はいわゆる管理業務だけではなく、教員や学生を支援することによって間接的に教育研究に関わっているため、アウトプットは、専任教員数、学生数、受託事業収益、寄付金収益とした。

大学全体モデルのインプットは専任教員数と専任職員数、そして経常経費（人件費を除く）とし、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、寄付金収益とした。

データは、法人化後の2004年度から2007年度の各国立大学の事業報告書と損益計算書から抽出した。サンプル数は、すべてのデータが得られた78国立大学法人である。

⁹⁾生産活動の代理変数として「学生」は、先行研究において様々に取り扱われている。Johnes (2006) の計測では、インプットを在大学生数、アウトプットを卒業生数としているが、これは大学の退学率（2005年）が日本は10%程度であるのに対してイギリスは36%と相対的に高いため、教育の質（学位授与率）を評価することを目的とした設定と考えられる（OECD, 2008）。一方、Castano and Cabanda (2007) は在大学生数、卒業生数の両方をアウトプットとしている。彼らはインプット・アウトプットの変数の設定は非常に難しいとした上で、学生は大学のリソースユーザーであるためアウトプットとしたと説明している。しかし、在大学生数と卒業生数の両方をアウトプットとした理由については言及していない。本稿では、日本は相対的に退学率が高くないことを踏まえ、在大学生数を教育サービスのアウトプットの変数として用いた。

表1 インプット・アウトプットデータの記述統計

年度	変数	単位	最大値	最小値	平均	標準偏差
2004	教員数	人	3,969	66	817	718
	職員数	人	3,467	71	689	658
	教育経費	百万円	7,985	254	1,272	1,188
	研究経費	百万円	25,309	75	2,259	4,052
	一般管理費	百万円	5,274	129	1,028	1,095
	教育研究支援経費	百万円	3,655	13	573	758
	経常費用(人件費を除く)	百万円	92,701	729	12,698	16,074
	学生数	人	27,412	751	8,252	5,703
	科学研究費補助金	百万円	22,102	23	1,422	3,203
	受託事業等収益	百万円	2,221	0	107	255
	寄付金収益	百万円	5,866	0	688	1,025
2005	教員数	人	4,182	66	827	733
	職員数	人	3,362	71	708	659
	教育経費	百万円	8,089	246	1,376	1,220
	研究経費	百万円	25,185	72	2,268	4,119
	一般管理費	百万円	4,805	147	851	889
	教育研究支援経費	百万円	3,150	62	604	751
	経常費用(人件費を除く)	百万円	119,779	727	16,998	20,363
	学生数	人	27,954	769	8,178	5,683
	科学研究費補助金	百万円	20,112	33	1,551	3,222
	受託事業等収益	百万円	2,322	0	146	279
	寄付金収益	百万円	6,115	10	663	987
2006	教員数	人	4,254	63	825	743
	職員数	人	3,364	71	714	663
	教育経費	百万円	12,594	277	1,596	1,755
	研究経費	百万円	23,220	107	2,307	4,058
	一般管理費	百万円	2,917	132	798	665
	教育研究支援経費	百万円	3,132	76	618	745
	経常費用(人件費を除く)	百万円	121,678	785	17,811	21,032
	学生数	人	28,071	792	8,136	5,688
	科学研究費補助金	百万円	19,970	6	1,459	3,130
	受託事業等収益	百万円	2,264	0	171	282
寄付金収益	百万円	6,948	11	703	1,083	
2007	教員数	人	4,334	59	830	751
	職員数	人	3,745	69	742	730
	教育経費	百万円	8,348	76	1,586	1,302
	研究経費	百万円	25,521	119	2,587	4,503
	一般管理費	百万円	6,025	139	1,034	1,074
	教育研究支援経費	百万円	3,983	86	637	806
	経常費用(人件費を除く)	百万円	107,696	713	14,268	17,630
	学生数	人	27,863	814	8,353	5,903
	科学研究費補助金	百万円	21,222	37	1,585	3,361
	受託事業等収益	百万円	2,716	1	211	336
寄付金収益	百万円	7,363	13	767	1,171	

また、多種多様な組織形態の大学が設置され、その機能分化¹⁰⁾が進むことによって各大学の活動内容の異質性は高まっており、また経営の前提条件も異なる。そこで本分析では、個別大学の計測結果を学生数による規模や学部構成等による分類別に集計し、分析することとした。

分類は、国立大学法人評価委員会・国立大学法人分科会・業務及び財務等審議専門部会の「国立大学法人類型」¹¹⁾に基づき、表2のとおりAからHの8つのグループに分けた。区分欄の括弧内の大学数は、本分析の対象とした大学数で、Fの大学院大学についてはデータの整合性から分析の対象外とした。

表2 国立大学法人の財務分析上の分類

区 分		定 義
A	大規模大学 (12 大学)	学生収容定員 1 万人以上、学部等数概ね 10 学部以上（学群、学類制などの場合は、学生収容定員のみ）
B	理工系中心大学 (13 大学)	医科系学部を有さず、学生収容定員に占める理工系学生数が文科系学生数の概ね 2 倍を上回る。
C	文科系中心大学 (6 大学)	医科系学部を有さず、学生収容定員に占める文科系学生数が理工系学生数の概ね 2 倍を上回る。
D	医科大学 (4 大学)	医科系学部のみで構成される。
E	教育大学 (9 大学)	教育系学部のみで構成される。
F	大学院大学	大学院のみで構成される。
G	中規模病院有大学 (25 大学)	医科系学部その他の学部で構成され、A～F のいずれにも属さない。
H	中規模病院無大学 (9 大学)	医科系学部を有さず、A～F のいずれにも続かない。

資料：文部科学省高等教育局高等教育企画課「国立大学法人及び大学共同利用機関法人の各年度終了時の評価における財務情報の活用について」http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/kokuritu/sonota/06030714.htm (2008.2.27)

注1：区分欄の括弧内の大学数は、本分析の対象とした大学数。「F：大学院大学」は、設置形態の特異性からデータの整合性がとれないため、分析対象から外した。

注2：2005年10月に統合された富山大学・富山医科薬科大学・高岡短期大学は「G：中規模病院有大学」とした。

4.2 計測結果

教育研究モデルの計測結果から明らかになった点は、次のとおりである。表3は各期間の生産性評価を計測したものである。MIの全大学の幾何平均は、2004年から2005年、2005年から2006年、2006年から2007年とすべての期間で1を下回っており、この3年間では年平均で4.1%低下している。分類別のMIをみると、AからHのすべての分類で年平均の生産性が低下している。生産性低下が最も大きいのは、「C：文科系中心大学」(△5.9%)で、最も小さいのは「E：教育大学」(△1.5%)で、その差は小さい。しかし、各期の標準偏差は0.117, 0.176, 0.450と、年々散らばりの程度が大きくなっている。

表4は生産性変化の累積値がどのように変化したのかを計測したものである。累積値とは、2004年度

¹⁰⁾2005年の「我が国の高等教育の将来像」(答申)で、①世界的研究・教育拠点、②高度専門職業人養成、③幅広い職業人養成、④総合的教養教育、⑤特定の専門的分野(芸術、体育等)の教育・研究、⑥地域の生涯学習機会の拠点、⑦社会貢献機能(地域貢献、産学官連携、国際交流等)の7つに機能分化することを示唆している。

¹¹⁾2005年6月22日国立大学法人評価委員会国立大学法人分科会業務及び財務等審議専門部会(第4回)資料3-2より。

の生産性水準を1と考えた場合の各期の生産性水準を表している。したがって、各年度の数値が1より大きければ生産性水準が2004年度よりも上昇したということになり、1であれば変化がなかった、1より小さければ生産性水準は低下したと判断される。

全大学のMIの平均値をみると、2004年に対して2007年は7.7%生産性が低下している。これはCUが0.803と大きく低下していることが主因である。分類別でみると、すべての分類で2004年より2007年のMIが低下しており、その主因は「E：教育大学」以外はすべてCUの低下によるものであった。しかし、FSは「C：文科系中心大学」と「E：教育大学」は1を下回っているが、これら以外の分類では1を上回っており、分類の違いによって技術進歩に差が生じている。

表3 各期の生産性の変化 教育研究モデル

		A	B	C	D	E	G	H	幾何平均	標準偏差
CU	2004/2005	0.876	0.797	0.736	0.954	0.819	0.914	0.774	0.848	0.128
	2005/2006	1.106	1.206	1.223	1.079	0.907	1.130	1.134	1.110	0.225
	2006/2007	0.733	0.891	0.989	0.649	1.361	0.730	0.936	0.853	0.524
	平均	0.905	0.965	0.983	0.894	1.029	0.925	0.948	0.937	0.292
FS	2004/2005	1.064	1.201	1.212	1.019	1.055	1.091	1.144	1.109	0.079
	2005/2006	0.848	0.813	0.816	0.882	0.886	0.856	0.856	0.850	0.049
	2006/2007	1.361	1.074	0.945	1.506	0.945	1.262	1.068	1.165	0.204
	平均	1.091	1.029	0.991	1.136	0.962	1.070	1.023	1.041	0.111
MI	2004/2005	0.932	0.957	0.892	0.973	0.865	0.997	0.885	0.940	0.117
	2005/2006	0.938	0.980	0.997	0.951	0.804	0.968	0.971	0.943	0.176
	2006/2007	0.997	0.957	0.935	0.977	1.287	0.922	1.000	0.994	0.450
	平均	0.955	0.965	0.941	0.967	0.985	0.962	0.952	0.959	0.247

表4 生産性変化の累積値 教育研究モデル

		A	B	C	D	E	G	H	幾何平均
CU	2004/2005	0.876	0.797	0.736	0.954	0.819	0.914	0.774	0.848
	2004/2006	0.968	0.961	0.900	1.030	0.743	1.032	0.878	0.941
	2004/2007	0.709	0.857	0.890	0.668	1.012	0.754	0.821	0.803
FS	2004/2005	1.064	1.201	1.212	1.019	1.055	1.091	1.144	1.109
	2004/2006	0.913	0.986	0.994	0.910	0.978	0.947	0.989	0.957
	2004/2007	1.317	1.089	0.972	1.420	0.952	1.213	1.083	1.149
MI	2004/2005	0.932	0.957	0.892	0.973	0.865	0.997	0.885	0.940
	2004/2006	0.883	0.948	0.895	0.937	0.727	0.978	0.868	0.901
	2004/2007	0.934	0.933	0.866	0.949	0.964	0.915	0.890	0.923

次に、管理運営モデルの計測結果から明らかになった点は、次のとおりである。表5より、大学全体のMIは2004年から2005年、2005年から2006年のMIは1を上回っているが、2006年から2007年は1を下回っており、この3年間では年平均2.1%の上昇があった。分類別では、「D：医科大学」「E：教育大学」「G：中規模病院有大学」の年平均の生産性は1を下回って低下しており、生産性の低下が最も大きいのは「D：医科大学」(Δ4.4%)であった。反対に、「A：大規模大学」「B：理工系中心大学」「C：文科系中心大学」「H：中規模病院無大学」は上昇しており、生産性上昇が最も大きいのは、「C：文科系中

心大学」(9.5%)であった。このように分類によって生産性の変化に相違がみられる一方で、標準偏差の数値はほとんど変化していない。

表6の累積値をみると、全大学では2004年に対して2007年のMIは9.2%上昇している。これはCUが1.176と上昇していることが主因である。分類別でみると、「D:医科大学」を除くすべての分類で2004年より2007年のMIが上昇しており、とりわけ「B:理工系中心大学」はFS・CUともに上昇しており、MIは30.3%と大きく上昇している。その他の分類ではMI上昇の主因は、すべてCUの上昇によるものであった。「D:医科大学」のMI低下の主因は、FSの低下によるものであった。

表5 各期の生産性の変化 管理運営モデル

		A	B	C	D	E	G	H	幾何平均	標準偏差
CU	2004/2005	1.330	1.279	1.465	1.106	1.184	1.177	1.157	1.230	0.382
	2005/2006	1.123	0.976	0.969	1.257	0.922	1.249	1.033	1.091	0.302
	2006/2007	0.751	1.039	0.917	0.799	0.991	0.805	0.954	0.877	0.229
	平均	1.068	1.098	1.117	1.054	1.033	1.077	1.048	1.066	0.304
FS	2004/2005	0.922	0.850	0.824	0.849	0.840	0.901	0.849	0.874	0.122
	2005/2006	0.971	1.056	1.093	0.819	1.043	0.839	1.005	0.953	0.157
	2006/2007	1.060	1.101	1.113	1.125	1.038	1.091	1.095	1.084	0.088
	平均	0.984	1.002	1.010	0.931	0.974	0.944	0.983	0.970	0.122
MI	2004/2005	1.226	1.087	1.207	0.938	0.995	1.061	0.982	1.075	0.288
	2005/2006	1.090	1.030	1.059	1.030	0.962	1.048	1.038	1.039	0.249
	2006/2007	0.796	1.144	1.021	0.899	1.029	0.879	1.045	0.951	0.262
	平均	1.038	1.087	1.095	0.956	0.995	0.996	1.022	1.021	0.266

表6 生産性変化の累積値 管理運営モデル

		A	B	C	D	E	G	H	幾何平均
CU	2004/2005	1.330	1.279	1.465	1.106	1.184	1.177	1.157	1.230
	2004/2006	1.494	1.248	1.419	1.390	1.092	1.470	1.195	1.341
	2004/2007	1.122	1.297	1.302	1.111	1.083	1.184	1.140	1.176
FS	2004/2005	0.922	0.850	0.824	0.849	0.840	0.901	0.849	0.874
	2004/2006	0.860	0.922	0.931	0.697	0.862	0.747	0.882	0.831
	2004/2007	0.962	1.005	0.997	0.823	0.940	0.854	0.987	0.929
MI	2004/2005	1.226	1.087	1.207	0.938	0.995	1.061	0.982	1.075
	2004/2006	1.284	1.150	1.322	0.969	0.941	1.098	1.054	1.114
	2004/2007	1.080	1.303	1.299	0.915	1.018	1.011	1.125	1.092

大学全体モデルの計測結果から明らかになった点は、次のとおりである。表7より、全大学のMIは2004年から2005年以外のすべての期で1を上回っており、年平均2.9%の上昇があった。分類別でみると、すべての分類でMIは上昇している。生産性上昇が大きいのは、「B:理工系中心大学」(5.4%)、次いで「A:大規模大学」(5.3%)であった。標準偏差は0.131から0.222と大きくなっており、教育研究モデルと同様に散らばりの程度が大きくなっている。

表8の累積値をみると、全大学のMIは2004年に対して2007年は7.9%上昇している。これはFSの上昇が主因である。分類別では、「E:教育大学」を除くすべての分類で2004年より2007年のMIが上昇

している。その主因については、「A：大規模大学」「B：理工系中心大学」「D：医科大学」はCU・FSの両方の上昇によるもので、これら以外の分類はすべてFSの上昇によるものであった。

表7 各期の生産性の変化 大学全体モデル

		A	B	C	D	E	G	H	幾何平均	標準偏差
CU	2004/2005	0.894	0.959	0.947	0.819	0.982	0.783	0.909	0.880	0.140
	2005/2006	1.078	1.081	1.139	1.172	0.974	1.127	1.046	1.084	0.211
	2006/2007	1.042	0.995	0.907	1.140	1.018	1.039	0.988	1.019	0.200
	平均	1.004	1.012	0.998	1.044	0.991	0.983	0.981	0.994	0.184
FS	2004/2005	1.170	1.106	1.105	1.261	1.002	1.192	1.043	1.128	0.086
	2005/2006	0.945	0.982	0.931	0.908	1.000	0.900	1.001	0.947	0.078
	2006/2007	1.053	1.046	1.048	1.037	1.024	1.052	1.069	1.048	0.036
	平均	1.056	1.045	1.028	1.069	1.008	1.048	1.037	1.041	0.067
MI	2004/2005	1.045	1.061	1.047	1.032	0.983	0.933	0.948	0.992	0.131
	2005/2006	1.018	1.061	1.060	1.065	0.974	1.014	1.047	1.026	0.188
	2006/2007	1.097	1.042	0.950	1.182	1.042	1.093	1.056	1.069	0.222
	平均	1.053	1.054	1.019	1.093	1.000	1.013	1.017	1.029	0.180

表8 生産性変化の累積値 大学全体モデル

		A	B	C	D	E	G	H	幾何平均
CU	2004/2005	0.894	0.959	0.947	0.819	0.982	0.783	0.909	0.880
	2004/2006	0.963	1.037	1.079	0.960	0.956	0.882	0.951	0.953
	2004/2007	1.004	1.032	0.978	1.094	0.973	0.916	0.940	0.972
FS	2004/2005	1.170	1.106	1.105	1.261	1.002	1.192	1.043	1.128
	2004/2006	1.087	1.079	1.027	1.122	1.014	1.072	1.033	1.063
	2004/2007	1.134	1.124	1.092	1.178	1.015	1.125	1.105	1.110
MI	2004/2005	1.045	1.061	1.047	1.032	0.983	0.933	0.948	0.992
	2004/2006	1.047	1.119	1.108	1.076	0.970	0.945	0.983	1.014
	2004/2007	1.138	1.160	1.068	1.288	0.988	1.031	1.039	1.079

4.3 技術効率値と生産性変化

表3から表8までは各モデルの生産性の変化をみてきた。次に、各年度における相対的な効率性を表す技術効率値を表9に示す。中島他(2004)、妹尾(2004)らの先行研究において、大学の活動に関しては規模の経済性が存在することが明らかにされているため、効率性については規模に対して収穫可変のVRSモデルで計測した。教育研究モデルでは、2004年から2007年の平均値は「A：大規模大学」(0.939)の効率値がもっとも高く、次いで「E：教育大学」(0.901)となっている。反対に効率値が最も低いのは「G：中規模病院有大学」(0.662)である。表4の生産性変化との関係を見ると、効率値が相対的に高い分類の累積値(MI)は1を下回ってはいるものの、他の分類と比べると生産性低下の幅は小さい。

管理運営モデルでは、2004年から2007年の平均値で効率値が最も高いのは「E：教育大学」(0.966)で、次いで「A：大規模大学」(0.939)となっている。しかしこの2分類の生産性変化の累積値(MI)は1を上回っているものの、全大学の幾何平均より低く(表6)、他の分類と比べて生産性の上昇の幅は小さい。反対に効率値が低い「B：理工系中心大学」(0.817)の累積値(MI)は30.3%と大きく上昇している。

ただし、最も効率値の低い「G：中規模病院有大学」(0.756)は、累積値(MI)も1.1%と小幅な生産性上昇に留まっている。

大学全体モデルの効率値の年平均は「E：教育大学」(0.942)、「C：文科系中心大学」(0.936)の順に高く、全大学の平均値を下回っているのは「G：中規模病院有大学」(0.649)だけであった。しかし、表8のとおり最も効率値の高い「E：教育大学」の累積値(MI)は1を下回っており(0.988)、生産性は低下している。

表9 技術効率値(VRS)

		A	B	C	D	E	G	H	平均	標準偏差
教育研究	2004	0.952	0.894	0.925	0.884	0.945	0.663	0.887	0.840	0.157
	2005	0.905	0.720	0.773	0.732	0.835	0.632	0.707	0.740	0.179
	2006	0.935	0.900	0.921	0.904	0.872	0.689	0.840	0.833	0.158
	2007	0.963	0.896	0.941	0.835	0.953	0.662	0.871	0.839	0.160
	平均	0.939	0.853	0.890	0.839	0.901	0.662	0.826	0.813	0.164
管理運営	2004	0.930	0.735	0.864	0.708	0.943	0.685	0.852	0.798	0.183
	2005	0.947	0.835	0.895	0.927	0.966	0.801	0.888	0.874	0.143
	2006	0.926	0.828	0.938	0.867	0.977	0.770	0.892	0.862	0.150
	2007	0.953	0.869	0.927	0.857	0.978	0.767	0.878	0.869	0.145
	平均	0.939	0.817	0.906	0.840	0.966	0.756	0.878	0.851	0.155
大学全体	2004	0.909	0.889	0.923	0.482	0.951	0.600	0.910	0.795	0.191
	2005	0.911	0.929	0.932	0.950	0.927	0.673	0.909	0.846	0.158
	2006	0.924	0.945	0.941	0.987	0.960	0.662	0.922	0.855	0.157
	2007	0.947	0.938	0.947	0.964	0.928	0.662	0.891	0.850	0.160
	平均	0.923	0.925	0.936	0.846	0.942	0.649	0.908	0.837	0.167

以上から、教育研究モデルでは、技術効率値の高低に関係なく、すべての分類で生産性は低下しており、管理運営モデルでは、技術効率値の低い分類の生産性が上昇していた。大学全体モデルでは、効率値が高い分類であっても「A：大規模大学」のようにさらに生産性が向上しているものと、「E：教育大学」のように低下しているものがあった。ただし、もともと効率値の低い「G：中規模病院有大学」の場合は、管理運営モデル・大学全体モデルともに生産性の上昇幅が全大学の平均以下であることが明らかになった。

4.4 政策的意義

図6から8は国立大学全体の累積値のグラフである。図6の教育研究モデルでは、FSは上昇しているが、CUの低下の影響を強く受けて累積MIが低下している。つまり、何らかの外生的要因により、最も効率性の高い大学の技術進歩はあるものの、それよりも効率性の低い大学の改善が進んでいないため、国立大学全体の生産性は低下しているということである。Johnes(2006)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、教員学生比率と正の相関があるとしている。そして教育学生比率の上昇の要因として、Eラーニングの導入が考えられるとしている。しかし、本分析における専任教員学生比率は、期間を通してほとんど変化がなかったため(2004年10.1人、2005年9.9人、2006年9.8人、2007年10.1人)、国立大学のFS上昇の要因は別にあると思われる。

図7の管理運営モデルでは、FSは低下しているが、CUの上昇の影響を受けて累積MIは上昇してい

る。つまり、相対的に効率性の低い大学の効率性改善によって、国立大学全体の生産性が上昇しているということである。

図8の大学全体モデルでは、MIは2005年が僅かに低下しているが、その後2006年、2007年と上昇している。この生産性の上昇は、FSの上昇の影響を受けており、後発的な大学の改善は進んでいないが、外生的な要因による技術進歩によって先端的な大学の効率性が上昇し、大学全体としての生産性は上昇しているといえよう。

図6 教育研究モデル

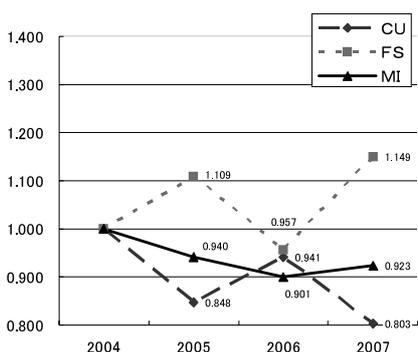


図7 管理運営モデル

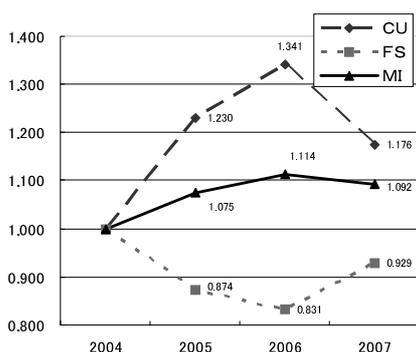
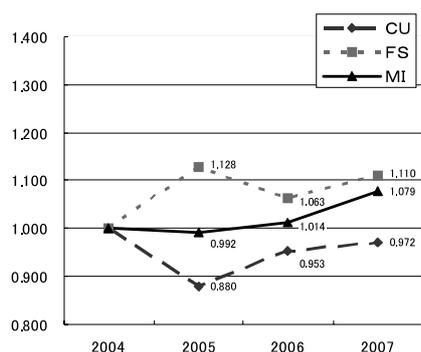


図8 大学全体モデル



以上の生産性の変化を類型化したのが表10である。前節の効率値と生産性変化の関係を類型別で考察することによって、今後の方向性や政策的含意を示すことができると考える。例えば類型①の場合には、現在進行している政策、すなわち競争的環境を整備し、選択と集中によって国際競争力のある大学を目指すことが国立大学全体の生産性の上昇につながると考えられる。

②A、②Bの場合は、新たな技術進歩を促すような制度の導入や組織の構造変革等が必要である。今回の分析では管理運営モデルが②Aとなっている。管理運営モデルでは、技術効率値の低い分類では相対的に大きく生産性が上昇していたが、効率値の高い分類では、生産性は上昇しているものの、その程度は小さかった。したがって、大学内部における改善よりも大学間連携をさらに促進し、管理運営に関する本部機能を複数大学で共有するといったような制度改革等、外生的な要因を与えることによって国立大学全体の生産性向上を図ることができると考えられる。

③A、③Bの場合には先端的な大学と後発の大学との格差が広がっているため、後発大学に対するきめ細やかな支援が必要となる。今回の分析では大学全体モデルが③A、教育研究モデルが③Bとなっている。③Aの場合はMIが上昇しているため、類型①と同じく先端的な大学に対しては選択と集中によってさらなる技術進歩を図ることが必要である。同時に、現時点では効率値の高い大学であっても、例えば「E：教育大学」のように生産性が低下している分類もあるため、大学の特性に合わせた施策が必要である。③Bの場合はMIが低下している。これは第2節で述べたように、資金配分の大学間格差が研究面だけでなく国立大学全体の生産性を低下させている可能性を示している。したがって、人材の流動化や大学間の連携を促進し、先端的な大学の技術を全体に伝播するための工夫や、新たな資金配分制度の構築等が必要と考えられる。

④の場合には、現在の政策における問題点を見直し、国立大学全体の再構築を目指す新たな方向性の政策を打ち出すことが必要である。

以上より、大学全体・教育研究・管理運営の各モデルの計測結果の類型は異なっているため、それぞれ

に現行の政策の見直しや新たな政策が必要であることが明らかになった。したがって、特定の指標に偏らない、大学の分野や機能の特性に配慮したバランスのとれた指標による評価を行うことが必要である。

表 10 生産性変化の類型

類型	CU	FS	MI の変化		モデル	
①	上昇↑	上昇↑	上昇↑	外生的な要因により先端的な技術が進歩し、かつ後発大学もキャッチアップしている。		
②	A	上昇↑	低下↓	上昇↑	先端的な大学の生産性は低迷しているが、その他の大学の生産性は相対的に改善され、全体としての生産性は上昇している。	管理運営モデル
	B	上昇↑	低下↓	低下↓	後発大学の生産性は相対的に改善されているが、先端的な大学の生産性は低迷し、全体としての生産性は低下している。	
③	A	低下↓	上昇↑	上昇↑	後発の大学の生産性は低下しているが、先端的な大学は生産性を向上させて、全体としての生産性は上昇している。	大学全体モデル
	B	低下↓	上昇↑	低下↓	先端的な大学は生産性を向上させているが、その他の大学との格差が拡がり、全体としての生産性は低下している。	教育研究モデル
④	低下↓	低下↓	低下↓	低下↓	先端的な大学の生産性が低迷し、他の大学の生産性も低下している。	

5. まとめと今後の課題

大学の機能は多種多様である。しかし、大学経営に投入できる人材や予算は限定されており、しかも財政の効率化と教育研究の質の改善は矛盾する点が多い。本稿では、限られた経営資源を有効に配分し活用するため、教育研究に直接携わる教育研究部門と間接的に支援する管理運営部門の効率性を向上することが必要であるという仮説のもと、教育研究モデル、管理運営モデル、大学全体モデルの3つのモデルを設定した。

分析は、2004年度から2007年度までの国立大学78校のデータにより、DEAの手法を用いてMalmquist生産性指数、技術効率性の変化、効率的フロンティアのシフトを計測した。その結果、Malmquist生産性指数は教育研究モデルでは低下しているが、管理運営モデルと大学全体モデルでは上昇していることが示された。技術効率性の変化は、管理運営モデルでは大きく上昇し、Malmquist生産性指数の上昇の主因となっているが、教育研究モデルと大学全体モデルでは低下していることが示された。反対に、効率的フロンティアのシフトは、教育研究モデルと大学全体モデルでは上昇しており、Malmquist生産性指数の上昇の主因となっているが、管理運営モデルでは低下していた。

また、大学の特性（学生数や学部構成）によって、生産性の変化は異なっていることがわかった。相対的に効率性が高い大学であっても、大規模大学のように技術進歩によってさらに生産性を向上させている大学がある一方で、技術効率性の低下によって生産性が低下している教育大学もあった。その要因の一つとして、競争的な環境の中で教育研究能力の向上を目指すという政策のもと、選択と集中による競争的な資金配分が行われ大学間格差が拡大していることとの関連が考えられる。さらに、効率性が最も低い中規模で附属病院を有する大学は、他の分類の大学に比べて生産性の上昇が小さかった。その要因としては、大学の規模や附属病院・附属学校の経営等、構造的な問題の影響が大きいと考えられる。

Malmquist 生産性指数は、あくまでも特定の指標を用いた一定の枠組みの中での相対的評価であるため、この評価結果を単独で何らかの判断基準に用いるのではなく、各大学の中期目標に基づく自己点検・評価や認証評価といった定性的な評価と組み合わせることによって、国立大学の活動全体について、より客観的かつ具体的に把握することができると思われる。今後の課題として、定量的な評価と定性的な評価の因果関係を検証し、効果的な評価システムを構築することが挙げられる。

参考文献

- Castano, M.C.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*, Vol. 6, Number 6, pp. 79-90.
- Casu, B.G.C. and P. Molyneux (2004) “Productivity Change in European Banking: A Comparison of Parametric and Non-Parametric Approaches”, Essex Finance Centre Discussion Paper 04-01.
- Coelli, T.J. (1996) *Assessing Performance of Australian Universities Using Data Envelopment Analysis*, Center for Efficiency and Productivity Analysis, University of New England.
- Cooper, W.W., Seiford, L.M. and K. Tone (2006) *Data Envelopment Analysis: A Comprehensive Text with Models, Applications, References and DEA-Solver Software*, 2nd edition, Springer.
- Farrell, M.J. (1957) “The Measurement of Productive Efficiency”, *Journal of the Royal Statistical Society*, Vol. 120, Part 3, 253-290.
- Färe, R., Grosskopf, S., Norris, M. and Z. Zhang (1994) “Productivity Growth, Technical Progress and Efficiency Change in Industrialized Countries” *American Economic Review*, Vol. 84, pp. 66-83.
- Grifell-Tatjé, E. and C.A.K. Lovell (1995) “A Note on the Malmquist Productivity Index”, *Economics Letters*, Vol. 47, pp. 169-175.
- Johnes, J. (2006) “Data Envelopment Analysis and Its Application to the Measurement of Efficiency in Higher Education”, *Economics of Education Review*, Vol. 25, pp. 273-288.
- OECD (2008) “Education at a Glance 2008”, <http://www.oecd.org/edu/eag2008>.
- 島 一則 (2007) 「第 12 章 国立大学間・内資金配分の実態—評価に基づいて配分される資金と基盤的資金—」『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, 191-198 ページ.
- 妹尾 渉 (2004) 「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—」『国際公共政策研究』(大阪大学) 第 8 巻第 2 号, 1-15 ページ.
- 田中秀明 (2009) 「高等教育における評価と資源配分—業績連動型交付金の可能性と課題—」RIETI Discussion Paper Series, 経済産業研究所.
- 中島英博・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.
- 元橋一之 (2009) 「日本の医療サービスの生産性：病院の全要素生産性と DEA 分析」ESRI Discussion Paper Series, No. 210, 内閣府経済社会総合研究所.
- 吉田香奈 (2007) 「アメリカ州政府による大学評価と資金配分」『大学財務経営研究』国立大学財務・経営センター, 113-129 ページ.