

論 文

公立病院再編における費用削減効果*

五十川 大也・大橋 弘・古田 早穂子**

<要旨>

本稿では公立病院の経営指標に関する個票データを用いて、病院再編が効率性に資する影響を定量的に評価する。再編の内生性を考慮して推定を試みたところ、公立病院の再編は医業費用を2割近く下落させることが明らかになった。なかでも、特に給与費や材料費に対して効率性効果が大きく寄与していることが分かった。なお、医業費用の約半分を占める給与費において、再編によって医師や事務員の数が大きく減少している一方で、看護師や医療技術員の数は逆に増加しており、平均給与が高い医師の減少分を代替する過程で他の職種の雇用が増加している可能性が指摘された。他方で、残された医師の平均給与や平均経験年数は、再編後に上昇していた。また、再編によって病院規模の縮小が同時に生じていることも明らかになった。

JEL Classification Codes: G34, I18, L11

Keywords: 病院再編、効率向上効果、パネルデータ分析

* 本稿の作成にあたり、内閣府（当時）の堤雅彦氏、加藤卓生氏、田中吾朗氏、お茶の水女子大学の森正博氏から頂戴した貴重なコメントに感謝する。なお、本稿は、古田早穂子が東京大学大学院経済学研究科修士課程に在籍している際に行った分析に基づき、改訂を加えたものである。本稿の分析や解釈は筆者らの個人的見解であり、筆者らの所属する組織の見解を示すものではない。

**五十川大也：大阪市立大学大学院経済学研究科、大橋弘：東京大学大学院経済学研究科、古田早穂子：日本銀行。

Cost Effect of Mergers: Public Hospitals in Japan

By Daiya ISOGAWA, Hiroshi OHASHI and Sahoko FURUTA

Abstract

This paper evaluates the efficiency effects of mergers of public hospitals in Japan, using panel data and controlling for the possible endogeneity of mergers. The estimation results show that hospital mergers reduced hospitals' operating costs by 20%. Labor costs for hospital staff and material costs play the largest role in this efficiency improvement. The mergers reduced the number of doctors and administrative staff, which contributed to the reduction in labor costs. On the other hand, the number of nurses and technical staff, both of whom are often regarded as substitutes for doctors, increased. At the same time, the average salaries of doctors working at the merged public hospitals increased. Taken together, these results suggest that experienced doctors remained at the merged hospitals, while less experienced ones were replaced by other hospital staff. The estimation results also indicate that the average size of hospitals shrunk upon being merged.

JEL Classification Codes: G34, I18, L11

Keywords: Hospital mergers, efficiency effects, panel data

1. はじめに

地方自治体が設立母体の公立病院は、地域における中核的な公的医療機関として、採算等の面から民間医療機関による提供が困難な医療を提供するという点で、地域医療の確保に重要な役割を果たしている。ところが、一般的にへき地医療や救急医療は不採算となっており、近年多くの公立病院では経営状況が悪化の一途を辿っている。更に公立病院の中には、医師不足に伴い診療体制の縮小を余儀なくされる施設が出てくるなど、地域に医療を公平に且つ安価に提供するという目的を維持することが、場所によっては危ぶまれている。半数以上の公立病院が一般会計の繰入れを含めても赤字経営の状況にあるなか、公立病院が持続可能な経営を確保するためには、医療制度改革と連携しながらの改革努力が求められている。

こうした問題意識を踏まえ、総務省は平成 19 年 12 月に「公立病院改革ガイドライン」を公表し、病院を開設する地方公共団体に対して、改革プランを策定するよう要請した。プラン策定にあたっては、「経営の効率化」、「再編・ネットワーク化」、「経営形態の見直し」の 3 つの視点に立った改革を一体的に進めることが求められた。総務省(2014)によると、平成 25 年度の経常収支が黒字である公立病院の割合や公立病院全体の経常収支比率は、プラン策定前と比較して大幅に改善しているとされる。経常収支黒字病院の割合は 46.4% (平成 20 年度：29.7%)、また全体の経常収支比率は 99.8% (平成 20 年度：95.7%) となっている。また、内閣府(2016)では、医業損益の分岐となった主要因は医業収益の変化であり、医業費用を抑制して経営改善を果たした病院は相対的に少なかった、と結論付けている。しかし、これらの分析では以下に述べるような再編に伴う内生性などの推定上のバイアスを考慮しておらず、病院属性などの調整がされないもとでの平均値の比較に留まっている点に分析の限界がある。

本稿は、公立病院の個票データを用いて、公立病院の再編が各病院の収支に与えた影響を定量的に評価することを目的にしている。先の総務省や内閣府の分析が公立病院改革ガイドラインの効果を分析したものであることと比較すると、本稿の分析は公立病院の再編というやや狭い分析対象を扱っている。中でも、本稿は再編によって病院の効率性がどの程度向上するのかに注目する¹。再編は、規模の経済性や範囲の経済性を通じた医療提供の効率化、購買ロットの拡大による調達費用の低廉化などが期待でき、医業費用²の削減に寄与するものと期待される。なお再編の効果を定量的に評価するときには、再編という事象の内生性から生じるバイアスへの対応が計量経済学的な課題になる。再編を行った病院と行っていない病院とでは、そもそも属性が異なっている可能性があり、その場合で再編という事象は外生的なイベントとは言えないことになる。例えば、再編を行う病院の方がそ

¹ 本稿における公立病院及び再編の定義は第 3 章にて述べることにする。

² 医業費用とは「材料費、給与費、委託費、設備関係費、研究研修費、経費、控除対象外消費税等負担額を合わせた費用」(病院会計準則 第 35 の 2) を指す。

うでない病院と比較して平均的に生産性が低いのであれば、内生性を考慮しないと再編の効果は過小に推定される可能性がある。あるいは、生産性の低い再編病院のほうが容易に効率性を改善しやすい場合には、再編の効果を過大に推定する要因ともなりうる。

本論文では、この内生性に対処するために二つの方法を用いている。一つは固定効果モデルの適用であり、各病院の固定効果項を含んだ形で推定を行うことで、病院属性の差異のうち時系列でのバリエーションを持たない部分のコントロールを目的とするものである。プログラム評価の文脈で良く用いられる手法として DID (Difference-in-Differences) 手法が存在するが、固定効果モデルの推定は DID を一般化したものと位置づけることができる。もう一つは、操作変数を使用することである。本稿では、病院再編が生じる一つの要因として市町村合併に着目し、市町村合併の有無を病院再編の操作変数として利用した。この操作変数は合併による市町村数の減少が続いているわが国の特徴を踏まえて作成したものであり、本研究の特徴的なアプローチと言える。

これらの手法を用いて推定した結果、公立病院の再編によって医業費用は1病院当たり年間で約9億円削減されるという結果が得られた。これは、再編を行わなかった病院の平均医業費用46億円を分母として、年平均2割程度の医療費用の下落に相当する。更に再編後1~4年に限ると医業費用の下落幅は年平均約12億円(年平均26%(=12/46)程度)と推定され、再編による費用削減は主に短期的に見られることも示唆された。この医業費用は、特に給与費や材料費の削減が寄与しており、給与費の削減の背後には医師数や事務員数の削減がある。ただし、医師の平均経験年数は上昇しており、結果として平均給与は上昇している。また、再編によって病院規模の縮小が同時に生じていることも明らかになった。

本稿の分析結果は、公立病院改革ガイドラインの効果として医業費用の削減がそれほど大きくはなかったとする内閣府(2016)の結果と異なっている。内閣府(2016)では、「費用の減少を主因として収支の改善を果たした病院は少なかった(p.49)」と報告している。しかしながら、結論の差異に関していくつかの点に留意が必要である。第一に、前述したように本稿では公立病院改革ガイドラインの効果そのものではなく、その中の公立病院の再編に絞って評価を行っている。第二に、内閣府(2016)では公立病院の収支をガイドライン発出の前後の時期を比較することでガイドラインの効果を議論しているのに対して、本稿では再編病院とそれ以外の病院の比較から(内生性の問題に対処した上で)再編の効果を識別している。

本稿は次のように構成される。第2章では関連する先行研究など本研究の背景について記述する。第3章では分析に使用するデータソースおよび分析標本の作成を紹介した上で、分析標本の記述統計を提示し、またデータ上の再編と医業費用の関係について概観する。第4章では分析に用いる推定モデルと再編効果の識別戦略について説明した上で、推定結果をまとめる。第5章で結論を述べる。

2. 研究の背景

本稿で扱う再編の効果に関する定量分析は、2 つの文献に対して貢献がある。一つは、合併の文献における貢献である。合併には水平型、垂直型、及び混合型の 3 つの類型に分けることができるが、本稿での公立病院の再編は、同一の市場・業態に属する事業体が経営を同じくすると言う意味で、水平的合併に分類できる。一般的に、水平的合併の経済効果には 2 つの相反する効果を含むことが知られている (Williamson, 1968)。一つは、競合する事業体の数が減少することから市場での競争が減殺されるという競争制限効果である。もう一つの効果は、複数の事業体が統合することによって規模や範囲の経済性を生かすことができるという効率向上効果である。本論文は誘導系推定を用いて、公立病院における水平合併の効率向上効果を地域的なデータのばらつきから定量的に識別しようと試みた分析である。本稿は、わが国における医療機関を対象に費用削減という効率向上効果に焦点をあてて分析を行った。

産業組織論での実証研究では、これまで誘導系推定や構造系推定を含む分析手法を用いて様々な合併事例が研究されてきた (例えばサーベイとして、Kwoka, 2015)。本稿で対象とする公立病院の再編は、わが国の診療報酬制度下における再編病院の機能の見直しを含むものであり、通常の民間部門における合併とは性質を異にする。本稿は、診療報酬制度という価格規制下における状況において、効率向上効果を分析した水平的合併においては数少ない実証研究となる。また、医業費用への再編の影響を定量的に識別した上で、その要因を仔細に分析している。

本稿の貢献の二つ目は、医療経済学における病院合併の分析という文脈から整理できる。病院合併の経済的帰結として、先行研究では主に 3 つの側面に着目している。一つは、競争を通じた効果であり、病院の合併が価格に与える影響をシミュレートした Gaynor and Vogt (2003) が先行研究として挙げられる。これは前述の競争制限効果と対応したものであるが、病院産業に固有の論点として医師誘発需要仮説がある³。第二は、病院と他の主体との交渉に着目したものであり、保険会社との交渉に着目したもの (Gowrisankaran, Nevo and Town, 2015) や医療機器サプライヤーとの交渉に着目したもの (Grennan, 2013) が先行研究としてある。第三が、費用への影響について焦点を合わせたものである。先行研究としては、Dranove and Lindrooth (2003) や Azevedo and Mateus (2014) が病院の費用関数を推定して議論を行っている⁴。

本稿は第三の側面について、日本の公立病院の事例として追加的なエビデンスを提供す

³ 特に価格メカニズムが働かないケースにおいて、医療機関の競争が激しくなるほど医師による情報の非対称性を利用した需要の誘発が生じるという考え方である。この点に関する実証研究はいくつか存在しており、最近のわが国を対象とした分析として豊田・中川・松浦 (2017) がある。

⁴ 国内の研究では、斎藤 (2000) や漆・中西 (1994) などにより病院の費用関数が推計されている。しかしながら、日本の病院において再編が費用構造に与えた影響を分析した研究は未だに存在せず、また再編の内生性を考慮した研究も数少ないことから、病院の再編についての新たな知見を構築できる点で本稿には大きな意義があると言える。

るものである。分析において、本稿は推定上の強みを有している。一般的に合併の影響に関する実証分析を行う場合、種々の観測不能な要素がその意思決定に影響するため、合併の内生性に対する扱いが論点となる。Dranove and Lindrooth (2003) は傾向スコアマッチング法⁵と DID 分析を組み合わせる形で推定を行い、合併から 2~4 年後に 14%程度費用が減少していると結論付けている。また、Azevedo and Mateus (2014) は、ポルトガルの病院 (hospital center) の合併についての DID 分析を行い、合併前の病院での規模の経済性は観察できるものの、2つ以上の病院が合併した場合、合併前に比べて費用が 8%ほど上昇したとしている。第4章で議論するように、これらの先行研究で用いられている手法では合併が費用に与える効果を正確に評価できない可能性が指摘できる。本稿は、固定効果モデルと操作変数を用いた推定手法を採用することで、この点に対処したものと位置づけられる。

3. データ

本研究での分析の対象は、2005 年度から 2014 年度にかけての 10 年間において、地方公営企業法が適用される全ての病院である。該当する病院数は各年度で異なっており、2005 年度には 984 病院だったものが、2014 年には 889 と一貫して減少傾向にある。各病院に関する経営指標等のデータは、総務省『地方公営企業年鑑』から収集した⁶。

病院の再編に関しては、厚生労働省医政局 (2012) によると「提携」「グループ化」「合併」「譲渡」の 4 つに類型化される⁷。本研究では、このうち「グループ化」と「合併」によって病院施設が再編した場合に焦点を絞って分析を行う。分析期間中に病院の名称の変更があった病院および標本から欠落した病院の中から、病院のホームページ等で施設の統廃合の有無が確認された 39 事例 (97 病院) を再編による施設の統廃合としてカウントした。図表 3-1 は再編による病院数の変化および再編の起こった年度をまとめている⁸。病院再編事例 39 のうち、2 病院が統合して 1 病院になったケースが 30 事例を占めている。また、分析期間中に再編が行われたのは 2007 年度以降に限られるが、それ以降では再編数について明確な時系列での傾向は見られない。

⁵ 本稿では、マッチング法を含むノンパラメトリックなアプローチを採用していない。本稿では再編の影響を識別する上で操作変数を用いるが、パラメトリックな仮定を置くことにより推定上の手続きを簡便化している。ノンパラメトリックな手法のもとで操作変数を用いるアプローチも考えられるが、この点は今後の課題としたい。

⁶ 職員数・平均給与・平均経験年数に関する変数は「職種別給与に関する調査」、その他の変数は「施設及び業務概況に関する調査」からデータを抽出した。

⁷ 「提携」は医師派遣などの業務提携や資本提携などを指し、「グループ化」は病院経営組合や病院企業団など、複数地域にまたがって公立病院を運営する主体を形成することである。「合併」は複数病院の組織を 1 つにすることを指し、施設自体を統廃合するケースがある。「譲渡」は運営主体である地方自治体が、医療法人や国公立大学に委譲することを指す。

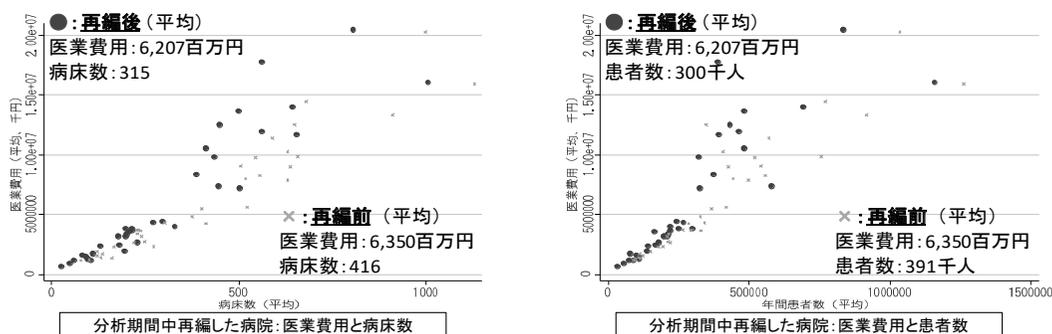
⁸ 再編前病院数は 2005 年度、再編後病院数は 2014 年度における数値を用いている。再編が複数年に亘る事例が見られるが、その場合は再編が始まった年を再編年とした。

図表 3-1 再編前後の病院数（左表）と再編年度の分布（右表）

再編前病院数	再編後病院数	再編数	再編年度	再編数
2	1	30	2005	0
3	1	3	2006	0
3	2	3	2007	5
5	2	1	2008	8
5	3	1	2009	5
9	6	1	2010	4
	合計	39	2011	5
			2012	3
			2013	6
			2014	3
			合計	39

第 4 章での推定手法を用いるに当たり、分析期間中に再編を経験した公立病院に対して、再編前後の対応関係をつける必要がある。本稿では、再編を経験した当事病院群を各年度において 1 つのサンプルとして定義する。欠損値や異常値を含む標本を除いた後、最終的に分析に用いる標本数は 7,769（888 病院）となった。

図表 3-2 再編前後の医業費用



図表 3-2 は再編による医業費用の変化を病院規模との関係にて散布図を示した¹⁰。病院規模として病床数（左図）、年間患者数¹¹（右図）を用いて、医業費用との関係を見ている。なお、図中の点は再編前（あるいは再編後）における平均値を病院ごとに求めてプロットしたものである。また、図中の数値はプロットした点について、再編前と再編後に別々に平均値をとったものである。分析期間中に再編した病院では、左図でみると、再編前後で病床数が平均的に 416 から 315 と 20%以上減少しており、それに伴って医業費用も平均

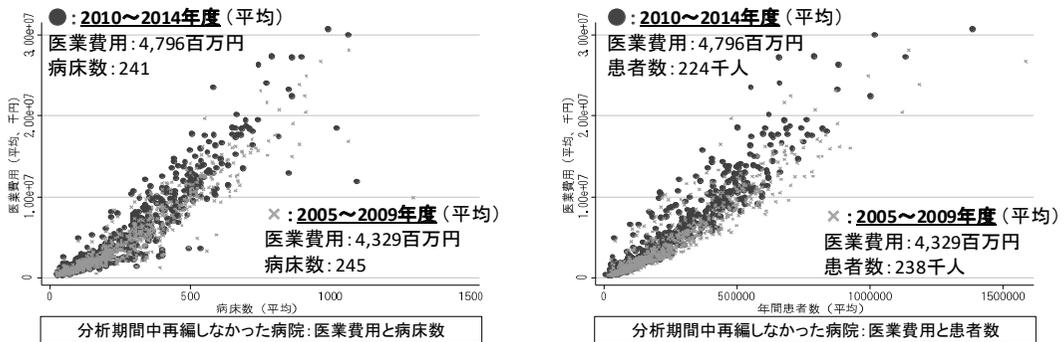
⁹ なお、複数の病院の情報を 1 サンプルにまとめることから、分析に用いる変数について次のような処理を行った。まず変数のうち、費用・収入・病床数・患者数・職員数については、同一サンプル内で総和を取り、職員種別給与・年齢・経験年数の変数については、職員種別での職員数で加重平均をとった。

¹⁰ 分析期間中に再編した病院について、再編前と再編後のそれぞれについて医業費用と病床数および患者数の平均を計算している。

¹¹ 年間患者数は入院患者数と外来患者数の和である。

で約1億円下落している。上の傾向は、年間患者数でも同様である。このような傾向が再編病院に特有のものであることを確認するために、図表3-3は分析期間中に再編を行わなかった病院（以下、「非再編病院」という）について医業費用の推移を示した¹²。非再編病院では、分析期間中に病床数は、245から241へとほとんど変化が見られず、医業費用も4,329百万円から4,796百万円と下落傾向は見られない。更に患者数についても分析期間中の減少幅は小さいことが分かる。

図表3-3 非再編病院の医業費用の推移



図表3-4は再編による医業費用の変化について、費用科目別に概観したものである¹³。なお、費用科目の分類は地方公営企業年鑑に準拠している¹⁴。非再編病院と再編病院の再編前の状況を比較すると、再編病院は相対的に医業費用が大きく、特に給与費や材料費が大きい。また給与費の内訳を見ると、全ての従業者種別で再編した病院の方がその金額は大きい。再編病院について再編前後を比較すると、再編の前後で特に給与費や材料費が下落している。費用科目として給与費は医業費用の5割程度、材料費は2割程度を占めているため、これらの削減は医業費用の削減に大きく寄与しうることが分かる。給与費の内訳では、医師給与費や看護師給与費の下落幅が大きい。これらの記述統計から、給与費や材料費によって医業費用が大きい病院が再編を通じてこれらの費用を削減していることが推察

¹² 分析期間中再編しなかった病院について2009年度以前とそれ以降で医業費用と病床数および患者数の平均を計算している。

¹³ 再編病院の再編前後の平均医業費用が図表3-2とは異なるが、これはデータの粒度の差による。図表3-3では病院×年度で定義される標本について直接医業費用の平均を求めている。一方、図表3-2では再編前（あるいは再編後）における病院ごとの平均医業費用を求めた上で、さらにこれを再編前（あるいは再編後）の病院について病院平均を求めたものである。なお、以降の分析はすべて病院×年度で定義される標本について行っている。

¹⁴ 「施設及び業務概況に関する調査」には費用科目として、職員給与費、材料費、減価償却費、経費、資本価格、研修費、資産減耗費が含まれる。このうち、医業費用に占める割合が小さい資本価格、研修費、資産減耗費に関してはひとまとめとして「その他医業費用」として変数を作成し直している。また、給与費の内訳に関しては、「職種別給与に関する調査」から職種別職員数と職種別平均給与の情報を取得し、これらを掛け合わせることで職種別給与を計算している。なお、調査に含まれる職種は事務職員、医師、看護師、准看護師、医療技術員、その他職員であるが、給与費に占める割合が小さい准看護師をその他職員と合わせて「その他給与費」として変数を作成し直している。

される。特に割合の大きい医師等への給与を、なんらかの方法で圧縮した可能性がある。

図表 3-4 再編前後の医業費用（費用科目別）

	分析期間中 再編しなかった病院		平均（構成比）			
			分析期間中再編した病院			
			再編前	再編後		
医業費用(千円)	4,618,806	(100%)	7,211,411	(100%)	5,658,309	(100%)
給与費	2,329,160	(50.4%)	3,749,008	(52.0%)	2,958,669	(52.3%)
材料費	1,062,889	(23.0%)	1,812,896	(25.1%)	1,100,901	(19.5%)
減価償却費	321,771	(7.0%)	419,755	(5.8%)	428,134	(7.6%)
経費	874,064	(18.9%)	1,195,562	(16.6%)	1,123,070	(19.8%)
その他医業費用	30,921	(0.7%)	34,190	(0.5%)	47,534	(0.8%)
給与費の内訳(千円)	2,329,160	(100%)	3,749,009	(100%)	2,958,670	(100%)
医師給与費	454,706	(19.5%)	676,657	(18.0%)	600,072	(20.3%)
看護師給与費	847,498	(36.4%)	1,362,399	(36.3%)	1,023,487	(34.6%)
医療技術員給与費	236,054	(10.1%)	386,636	(10.3%)	296,393	(10.0%)
事務給与費	113,412	(4.9%)	187,471	(5.0%)	141,938	(4.8%)
その他給与費	677,490	(29.1%)	1,135,846	(30.3%)	896,780	(30.3%)
観測数	7,448		151		170	

図表 3-5 再編前後の職種別従業者属性

	分析期間中 再編しなかった病院		平均		
			分析期間中再編した病院		
			再編前	再編後	
職種別職員数					
医師	28		42		35
看護師	149		236		185
医療技術員	38		60		52
事務	17		29		23
職種別平均給与(円/年)					
医師	17,667,762		17,592,128		18,480,448
看護師	5,673,271		5,718,148		5,457,352
医療技術員	6,041,764		6,302,969		5,544,722
事務	6,506,949		6,495,524		6,098,930
職種別平均経験年数					
医師	17.6		16.6		18.0
看護師	16.0		15.8		16.5
医療技術員	18.1		18.7		16.7
事務	21.4		22.0		20.0
観測数	7,448		151		170

この点をより詳しく検討するために、図表 3-5 では職種別の従業者数、一人あたり平均給与、平均経験年数をそれぞれまとめてみた。非再編病院と再編病院の再編前の状況を

比較すると、分析期間中に再編した病院は各職種の従業者数が相対的に大きい。ただし、再編の有無によって職種別の平均給与や平均経験年数に大きな差が見られている訳ではない。再編病院について再編前後を比較すると、各職種の従業者数が減少している。また医師に関しては、再編の前後で平均経験年数が長くなっており、平均給与も上がっている。これらの結果は、給与費の抑制が主に従業者数の調整を通じて行われたこと、中でも医師数が調整される過程で、経験年数の長い医師が病院に残ったことをうかがわせる。

4. 再編が医業費用に与えた影響

前章の記述統計から、再編が医業費用に対して無視できない影響を及ぼしていることが示唆された。しかし再編を行った病院と行わなかった病院の単純比較から、再編の効果を導くことには問題が多い。図表3-4や図表3-5で確認したように、分析期間中に再編を行った病院は非再編病院と比較して医業費用の額や病院属性が大きく異なっていた。このことは、再編を外生的な事象として扱うことに潜在的な問題があることを指摘している。各公立病院は、自らが置かれている財政事情などを考慮に入れながら再編の決定を行っているとするならば、この点を無視して再編の効果を推定することは、推定結果に内生性のバイアスをもたらすことになる。また再編した病院だけを対象に再編前後の比較から再編の効果を導出することにも問題がある。なぜならば、再編それ自体ではなく、時系列的に変動する（観測不能な）要素が医業費用に影響する可能性があるため、そうした時系列的な変動をコントロールしない限り、再編の効果は欠落変数バイアスを持って推定される。例えば平成19年の「公立病院改革ガイドライン」の策定は、再編以外の面でも病院の収支に影響を与えたと考えられる。総務省（2014）によると、「再編・ネットワーク化」だけでなく、「経営の効率化」と「経営形態の見直し」の面からも公立病院がガイドラインに対応したことが報告されている。具体的には、2013年度の経常収支が黒字である公立病院の割合や公立病院全体の経常収支比率がプラン策定前と比較して改善している点、4分の1程度の公立病院が2009年度から2013年度までに経営形態の見直しを実施した点が結果として得られていた。再編の効果を議論する際には、このガイドライン策定による政策効果から少なくとも再編の影響を切り離して論じる必要がある。

本稿では、これらの計量経済学的な問題に対して二つの方法で対処する。一つは固定効果モデルの適用であり、各病院の固定効果項を含んだ形で推定を行うことで、病院属性の差異のうち時系列のバリエーションを持たない部分のコントロールを行う。プログラム評価の文脈ではDID（Difference-in-Differences）手法が存在するが、固定効果モデルの推定はDIDを一般化したものと位置づけられる。もう一つの手法は、操作変数の使用である。病院再編が生じる一つの要因として市町村合併があることに着目し、市町村合併の有無を病院再編の操作変数として利用した¹⁵。以下では本稿で用いる操作変数の有効性について議

¹⁵ 市町村合併の事例に関しては、総務省の「市町村合併資料集」に掲載されている事例から、本研究の分

論する。

図表 4-1 市町村合併と病院属性

(全標本)	市町村合併あり	市町村合併なし	差
再編病院割合	14.8%	0.9%	13.9% ***
観測数	731	7,038	
(非再編病院のみ)	市町村合併あり	市町村合併なし	差
医業費用 (調整済、千円)	-5,576	470	-6,046
病床数 (調整済)	0.136	-0.011	0.147
職員数 (調整済)	0.179	-0.015	0.194
観測数	579	6,869	

Notes: ***, **, *はそれぞれ推定値が 1%、5%、10%水準で有意であることを示す。

本分析において操作変数が有効に機能する条件は、①市町村合併の有無が病院の再編と相関を持つこと、②医業費用や病院属性を規定する（観測不能な）要素が市町村合併の有無と相関を持たないこと、の 2 つである。前者に関して、図表 4-1 の上表では分析標本に含まれる全ての観測を対象に、市町村合併の有無別に病院の再編割合をまとめている。市町村合併の有無で病院の再編割合は大きく異なっており、病院再編が市町村合併に伴って起こりやすい点が確認できる。一方で、下表に関しては市町村合併の有無別に医業費用や病院属性をいくつか取り上げて比較している¹⁶。ここでは再編の影響を除いた市町村合併の影響に関心があるため、非再編病院だけを対象に比較を行った。結果として病院の医業費用や規模は市町村合併の有無でほとんど差が見られておらず、市町村合併が病院にとって外生的なイベントである可能性が高いと推測される。これは、国の政策に誘導される形で各地の市町村合併が行われたため、個別の病院の財政状況とは関連しないという仮説と整合的である。無論、地方行政サービスの効率化といった種々の地方自治体の事情も市町村合併に関与している可能性があるが、いずれにしても個々の病院にとっては外生的なイベントであったと考えられる。なお、市町村合併時に再編を行わなかった病院には、市町村合併に際して病院が一つの自治体にしか存在しなかった事例も含まれる。本標本に含

析対象期間における合併事例を集めた。新設合併において合併前の市町村にそれぞれ病院があった場合、もしくは編入合併により病院のある既存の市町村に編入することとなる場合、そのケースに該当する病院を 1 とし、それ以外の病院を 0 とする市町村合併ダミーを作っている。

¹⁶ 医業費用、病床数、職員数については市町村合併以外の影響を取り除くため、それぞれをコントロール変数や固定効果項に回帰した残差を「調整済」の値として用いている。コントロールとして用いる変数については推定モデルの項で取り上げる。

まれるうち、このような事例は3事例（2自治体）存在した¹⁷。これらを標本から除いて分析を行っても図表4-1の結果はほとんど変化せず、質的に同じである。

これまでの議論を踏まえ、以下のモデルを推定した。

$$\ln y_{it} = \alpha D_{it} + \beta X_{it} + \eta_i + u_{it},$$

ただし、 y_{it} は t 年の病院 i における医業費用や病院属性を捉える変数であり、図表3-4および図表3-5にリストした変数のうち総医業費用と給与費を除いたものである¹⁸。 D_{it} は再編ダミーであり、2005年度から2014年度の間には再編済みとなった観測を1とし、それ以外を0としている。 X_{it} はコントロール変数であり、年次ダミー、立地条件ダミー¹⁹、病院区分ダミー²⁰、都道府県ダミーが含まれている。 η_i は病院固定効果項、 u_{it} は誤差項である。立地条件ダミーは病院の不採算地区の立地条件を考慮するものであり、医療機関の立地要因をコントロールすることを目的としている。また、都道府県ダミーも地域による環境の異質性をコントロールすることを目的とするが、病院固定効果項との多重共線性の可能性には留意が必要である。この点に関して、本分析では多重共線性から問題となる都道府県ダミーは説明変数から除外するという処理を行っている。なお、都道府県ダミーを用いない推定を行っても結果がほとんど変化しないことを確認している。これに加えて、頑健性を確認するために立地条件ダミーと都道府県ダミーの交差項をコントロール変数に加えた推定も試みたが、以降の結果は大きく変化しない。

前述の「公立病院改革ガイドライン」の影響は年次ダミーで捉えられていると解釈することができる²¹。これに加えて、個別病院の「経営の効率化」と「経営形態の見直し」の影響を取り除いて、再編が医業費用に与える影響を識別するために、本分析では部分標本を用いた推定を追加的に行って結果の頑健性を確認した。具体的には、「地方公営企業法全部適用への移行」と「指定管理者制度の導入」を考慮し、全部適用への移行あるいは指定管理者制度の導入が観測された病院を除いて部分標本を構築した。部分標本の観測数は4,889（全標本の63%）であり、全標本より平均的にやや規模が小さい傾向があった（部分標本の平均病床数220、部分標本以外の平均病床数304）。この他、経営形態の多様化に関わる論点として地方独立行政法人化があるが、本論文で用いたデータには地方独立行政法人化された病院は含まれていないため、以下で推定する再編の影響は地方独立行政法人化の影響

¹⁷ これらはすべて、病院はなくても国保などの診療所（有床）が存在する事例である。

¹⁸ 後述するように、給与費に関しては、医師給与費、看護師給与費、医療技術員給与費、事務給与費、その他給与費への影響をそれぞれ推定し、これを足し合わせることで給与費への影響とする。さらにこれを用いて、給与費、材料費、減価償却費、経費、その他医業費用に対する再編の影響をそれぞれ推定し、これを足し合わせることで医業費用への影響とする。

¹⁹ 不採算地区第1種、不採算地区第2種、不採算地区以外の3区分となっている。

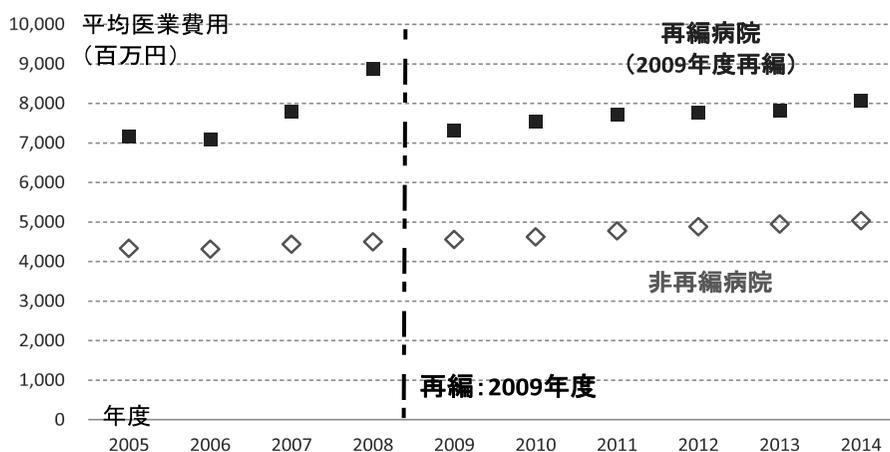
²⁰ 一般病院、結核病院、精神科病院の3区分となっている。

²¹ なお、「新公立病院改革ガイドライン」は2015年度末に改訂されたことから、本稿の分析対象期間外である。

とは切り分けられている。

なお、以下では比較として DID 手法を用いた推定も行う。本稿での分析における DID 推定値は推定モデル $\ln y_{it} = \alpha D_{it} + \beta X_{it} + D_i + u_{it}$ を用いて導出したものである（ただし、 D_i はデータに含まれる期間で再編が行われた病院について 1 をとるダミー変数）。政策導入のタイミングが同一であれば、 α の推定値は通常の DID 推定値となる（例えば Angrist and Pischke, 2009, pp.233-237）が、政策導入のタイミングが異なってもこのモデルは推定可能である。また、前述の固定効果モデルにおいて η_i が $D_i = 1$ の標本、 $D_i = 0$ の標本の中で同じ値をとるという制約を入れれば、ここでの DID モデルと一致するため、固定効果モデルは DID モデルの一般化と解釈できる。

図表 4-2 医業費用のトレンド



DID 推定値が有効であるためには、平行トレンド仮定が満たされている必要がある。この点を確認するために、期間中に再編した病院の再編前後の医業費用と期間中に再編しなかった病院の医業費用のトレンドを比較する。図表 4-2 はデータ期間の真ん中である 2009 年度に再編した病院について年度ごとの平均医業費用をプロットし、非再編病院の平均医業費用と比較したものである。再編前の 2005 年度から 2008 年度については、再編病院の平均医業費用が再編前年に大きく増加している傾向が見られるものの、両者とも上昇トレンドを有している点で共通している。この期間の再編病院の医業費用と非再編病院の医業費用の相関係数は 0.77 である。また、再編後である 2009 年度以降も両者はほぼ同じトレンドを示しており（相関係数は 0.96）、再編病院だけに固有のショックがあった傾向は見られない。以上の点より、2009 年度に再編を行った病院について平行トレンドの仮定を否定するような根拠は得られていないと言える。同様の議論は、他の年に再編した病院についても行うことができる。一部を除き²²、平行トレンドの仮定を支持する結果が得られる

²² 再編後のトレンドに関しては、いずれの再編年においても再編病院が非再編病院と同様のトレンドを

ことを確認している。

以上を踏まえて、操作変数を用いた二段階最小二乗法による推定を行った。図表4-3は第1段階の結果をまとめたものである。市町村合併ダミーの係数は有意に正と推定されており、合併を経験した市町村において病院の再編が平均より高頻度で起こったことを示している。また、全部適用への移行あるいは指定管理者制度の導入が観測された病院を除いた部分標本で推定を行った結果においても、有意に正の推定値が得られている。さらに、いずれの推定結果においても市町村合併ダミーの係数がゼロという仮説に対応するF値は十分に大きく、本分析において弱相関の問題があるとは考えられない²³。質的な結果は固定効果項の有無によらず頑健であることから、以下では固定効果モデルを用いて議論を進めることにする。

図表4-3 第1段階の推定結果

	OLS		
	被説明変数:再編ダミー		
市町村合併ダミー	0.148 *** (0.006)	0.104 *** (0.008)	0.072 *** (0.007)
年ダミー	Yes	Yes	Yes
立地条件ダミー	Yes	Yes	Yes
病院区分ダミー	Yes	Yes	Yes
都道府県ダミー	Yes	No	No
病院ダミー	No	Yes	Yes
決定係数	0.116	0.638	0.751
F値(全変数)	16.89 ***	13.47 ***	18.41 ***
F値(市町村合併ダミー)	620.99 ***	170.74 ***	106.72 ***
観測数	7,769 (全標本)	7,769 (全標本)	4,889 (部分標本)

Notes: ***, **, *はそれぞれ推定値が1%、5%、10%水準で有意であることを示す。

図表4-4・4-5にて再編が医業費用や病院属性に与えた影響をまとめている。これらは二段階最小二乗法の第二段階における推定結果から導出したものである。分析標本に含まれる全ての観測を対象に再編がある場合のアウトカム ($y_{it}^{D_{it}=1} \equiv \exp(\hat{\alpha} * 1 + \hat{\beta}X_{it} + \hat{\eta}_i + \hat{u}_{it})$) と再編がない場合のアウトカム ($y_{it}^{D_{it}=0} \equiv \exp(\hat{\alpha} * 0 + \hat{\beta}X_{it} + \hat{\eta}_i + \hat{u}_{it})$) を比較して、その差の平均値を導出している。医業費用に関しては、給与費、材料費、減価償却費、経費、その他医業費用に対する再編の影響をそれぞれ推定し、これを足し合わせることで

示すことを確認している。一方、再編前のトレンドは、再編年が2008、2011、2013年度の再編病院と非再編病院の医業費用について正の相関が見られなかった。これは、平行トレンドの仮定が成立していない可能性を示唆する結果であり、DID推計値では再編の影響を正確に捉えられないことが懸念される。本稿における操作変数を用いるアプローチは、この点を解決できる可能性がある。

²³ 先行研究では弱相関に関する基準として、しばしばF値が10を上回るかどうか用いられている(例えば、Cameron and Trivedi, 2005, pp.109)。また、より精緻なものとして、Stock and Yogo (2005)で求められた臨界値がある。この臨界値に従ってもここでのF値は大きく上回っており、弱相関であるという帰無仮説は棄却されている。

医業費用への影響としている。なお、このうち給与費に関しては、医師給与費、看護師給与費、医療技術員給与費、事務給与費、その他給与費への影響をそれぞれ推定し、これを足し合わせることで給与費への影響とした。

図表 4-4 再編が医業費用に与える影響

	変化分(百万円)			
	OLS 操作変数なし	DID 操作変数なし	固定効果モデル 操作変数なし	固定効果モデル 操作変数あり
医業費用	-319	-262 ***	-606 ***	-877 ***
給与費	-46	-17 ***	-332 ***	-379 ***
材料費	-171 **	-154 ***	-284 ***	-922 ***
減価償却費	+0	+3 ***	+51 ***	-62
経費	-101 *	-93 ***	-40 ***	+455 ***
その他医業費用	-2	-1	-2	+31 *
給与費の内訳				
医師給与費	-25	-19 ***	-63 ***	-304 ***
看護師給与費	-90	-79 ***	-69 ***	+225 *
医療技術員給与費	+2	+4 ***	-30 ***	+31
事務給与費	+7	+9 ***	-24 ***	-52 ***
その他給与費	+60	+68 ***	-146 ***	-280 ***
	(全標本)	(全標本)	(全標本)	(全標本)

Notes: 各項目について被説明変数とする推定を行い、本文の手続きに従って各費用科目への再編の影響を定量化している。***、**、*はそれぞれ推定値が 1%、5%、10%水準で有意であることを示す。

図表 4-4 は公立病院の再編が医業費用に与える影響について推定結果をまとめたものである。以降では不均一分散に頑健な標準誤差に基づいて有意性を記述している。本稿で採用した識別戦略が推定結果に与えた影響を明らかにするため、ここでは他の推定手法に基づく結果を併記している。1 列目は病院固定効果を考慮せず、最小二乗法で推定を行った結果である。前述したように、分析期間中に再編を行った病院は非再編病院と比較して病院属性が異なると考えられるが、このような推定では属性（ここでは、特に観測不能な属性について議論する）による費用の差異についても再編の影響として捉えてしまう点が問題となる。図表 3-4 で確認したように、再編病院は再編前の段階において相対的に医業費用が大きいことを踏まえると、これは再編が費用に与える効果を過小に推定する要因となる。実際、再編によって削減される 1 病院当たりの医業費用は年間約 3 億円（再編を行わなかった病院の平均医業費用 46 億円を分母として、7%程度に相当。以降、本章における下落割合の解釈はすべて同様。）という推計値に留まり、統計的な有意性も持っていない。他方、2 列目は DID 手法を用いて推定を行った結果である。推計値は統計的な有意性を持つものの、その大きさは最小二乗法での推計値と同程度であり、医業費用の下落幅は年間 3 億円弱（6%程度に相当）である。DID は分析期間中に再編を行った病院と非再編病院の属性の違いをコントロールするために有効な手法である一方、再編を行った病院群内の属性の差異については捉えることができない。平均的に医業費用が大きい病院ほど早いタイミングで再編をする傾向がある場合、やはり再編が医業費用に与える影響を過小

評価してしまう²⁴。

図表4-4の3列目と4列目は固定効果モデルに基づく推定結果についてまとめたものである。なお、最小二乗法やDIDは、固定効果モデルに基づく推定の特殊ケースとして整理することができる。3列目は操作変数を用いない場合の推定結果であるが、医業費用の下落幅は年間約6億円（13%程度に相当）という推計値が得られており、病院による属性の差異を固定効果で捉えることによって上述のバイアスが緩和していると考えられる。最小二乗法やDIDの結果と比較して、各費用科目や給与費の内訳に対する再編の影響は質的には似ているが、特に給与費や材料費への影響が大きく推定されることで医業費用を押し下げている。しかしながら、固定効果モデルを用いた推定で病院間の属性差異をコントロールできたとしても、各病院における医業費用の時系列的な変動と再編の時期が関係する可能性には留意する必要がある。それぞれの病院において、医業費用が高くなる時期ほど再編をしやすいといった傾向が見られる場合、この時も再編が医業費用に与える影響が過小に評価される。この点に関して、本稿では市町村合併の有無を病院再編の操作変数として利用することとし、4列目にこの結果をまとめている。再編によって医業費用は1病院当たり年間約9億円削減されており、これは2割程度下落に相当している。給与費や材料費の減少が医業費用の削減を説明する一方で、減価償却費や経費は医業費用の削減に寄与していない。給与費の内訳を見ると、医師給与費や事務給与費が減少している²⁵一方で、看護師給与費はむしろ再編後に増加している。なお、内生性の検定を行った結果、減価償却費を被説明変数とする場合を除きDurbin-Wu-Hausman検定で、病院再編ダミーが外生であるという仮説は棄却されている。

なお、頑健性を確認するために、前述のように地方公営企業法全部適用への移行あるいは指定管理者制度の導入が観測された病院を除いた部分標本でも推定を行った。固定効果モデルと操作変数を用いた推定を行った結果、各費用科目への影響は図表4-4の4列目と質的に同じ結果が得られた。医業費用の下落幅の推定値は年間約7億円であり、全標本を用いた推定値よりやや小さい。ただし、これは部分標本に含まれる病院の規模が平均的に小さいことも寄与していると考えられる。

以下、本稿では固定効果モデルにおいて操作変数を用いた推定モデルをベースケースとして全標本を用いた推定結果について論じる。この分析手法は、「病院属性による医業費用の差異」あるいは「それぞれの病院における医業費用の時系列的変動」が病院再編の意思決定に関与する場合に、再編という事象が持つ内生性によって、その費用に与える効果が

²⁴ 実際、今回の分析において医業費用の大きさと再編時期は関係すると推測される。分析期間中再編した病院について、2005年度の医業費用と再編した年度の順位相関係数をとると-0.11となり、また独立であるという仮説は棄却された。

²⁵ 医師給与費の下落幅は3億円程度であるが、これは図表3-4で見られた再編前後の医師給与費平均の差である0.7億円よりかなり大きい。この違いは、図表3-4は再編前後の平均値を単純に比較したにすぎず、年固有の効果と識別できていない点が寄与していると考えられる。もしこの時期に再編とは関係なく、医師給与費が平均的に増加した傾向があれば、図表3-4の結果を再編の効果と解釈すると過小推定の要因となる。実際、非再編病院について医師給与費の推移を調べると、データ期間中に大きく増加した傾向が見られている（2005～2009年度の平均4.2億円、2010～2014年度の平均4.9億円）。

過小に推定されてしまうというバイアス問題に対処したものである。先行研究では、Dranove and Lindrooth (2003) は傾向スコアマッチング法及び DID を用いて、病院合併が短期的に費用を 14% 下落させるという結果を得ている一方、Azevedo and Mateus (2014) は DID を用いてむしろ費用が上昇するという結果を得ていた。これらの文献では、病院の再編を外生と扱っている一方で、本論文では、その内生性を操作変数に基づいてコントロールしている点で手法上の優位性があるものと評価できる。なお本分析では再編がインプットに与えた影響も含めて包括的に再編と費用の関係を推定している点も先行研究との違いとなる。

図表 4-5 再編が職種別従業者数、平均給与、平均経験年数に与える影響

	変化分(人)		変化分(年)
医師数	-21.0 ***	医師平均給与	+3,505 ***
看護師数	+47.1 ***	看護師平均給与	-223
医療技術員数	+16.9 ***	医療技術員平均給与	-1,294 ***
事務員数	-7.9 ***	事務平均給与	+6
		医師平均経験年数	+6.6 *
		看護師平均経験年数	+9.3 ***
		医療技術員平均経験年数	-0.4
		事務平均経験年数	+10.4 ***

Notes: 各項目について被説明変数とする推定を行い、本文の手続きに従って再編の影響を定量化している。***、**、*はそれぞれ推定値が 1%、5%、10%水準で有意であることを示す。

図表 4-5 では、再編が職種別職員数、平均給与、平均経験年数に与えた影響をまとめている。なお、内生性の検定を行った結果、看護師平均給与、事務平均給与、医療技術員平均経験年数を被説明変数とする場合を除き Durbin-Wu-Hausman 検定で、病院再編ダミーが外生であるという仮説は棄却されている。推定結果からは、再編によって医師や事務員の数が大きく減らされている一方で、看護師や医療技術員の数は逆に増加している。一つの可能性として、平均給与が高い医師の減少分を IT や先端的医療技術の活用などである程度補われる中で、他の職種の雇用が増加したことが考えられる。医師と看護師の代替については Dafny, Duggan and Ramanrayanan (2012) の結果でも見られていたものであるが、ここでの結果にはさらにわが国固有の要因が関与していると推測される。わが国では看護師は病院に雇用されている一方で、医師は医局からの派遣が多い傾向があり²⁶、人員の下方調整に際して調整が比較的容易な医師が対象とされやすい側面があった可能性がある²⁷。また、わが国における公立病院の多くが、高度医療ではなく、他の職種で部分的に代替可

²⁶ また、事務員は地方公共団体の本庁から出向するケースが多いため、事務員の減少についても同様に解釈できる可能性がある。

²⁷ この点は査読者の一人から指摘いただいた。感謝申し上げます。

能な長期療養サービスに近いサービスを提供しており、それが再編に伴う財政の逼迫の中で顕在化したという見方も可能である。従業者数の調整が行われる過程で、医師の平均給与は上昇し、また平均経験年数が長くなっている。

ここまで本稿では再編による医業費用への影響に焦点を合わせたが、一方で収益への影響も議論としてありうる。図表4-6では医業収益への影響を入院収益、外来収益、その他医業収益に分けて推定し、それらの和として医業収益への影響としている。また、医業収益に充当される他会計負担金についても分けて影響を評価している²⁸。図表4-6の1列目が全標本を用いた推定結果であり、入院収益と外来収益が大きく下落しており、特に入院収益に関しては15億円以上の落ち込みが見られる。その他医業収益は増加しているものの、結果として合計の医業収益は約19億円減少しており、医業費用の下落幅9億円と合わせると、再編を行った病院の収支は平均10億円程度悪化していることが示されている。なお、他会計負担金への影響は統計的に有意ではなく推計値も小さいため、医業収益に含めるか否かで結果はほとんど変化しない。

図表4-6 再編と医業収益の関係

	変化分(百万円)		
	全体	病床数200以下	病床数201以上
医業収益:①	-1,877 ***	-2,113 ***	-1,443 ***
入院収益	-1,549 ***	-1,976 ***	-1,075 ***
外来収益	-779 ***	-935 ***	-614 ***
その他医業収益	+451 ***	+798 ***	+245 ***
他会計負担金:②	-75	-883	-166
患者当たり入院収益	+11.48 ***	+14.32 ***	+8.89 ***
患者当たり外来収益	+2.00 ***	+4.20 ***	+0.43
医業費用:③	-877 ***	-172 ***	-981 ***
医業収支(他会計負担金含まず):①-③	-1,000 ***	-1,941 ***	-462 ***
医業収支(他会計負担金含む):①-③+②	-1,075 ***	-2,824 ***	-628 ***
観測数	7,700	3,863	3,837

Notes: ***, **, *はそれぞれ推定値が1%、5%、10%水準で有意であることを示す。

また、医業収支比率(=医業収益/医業費用)と病院規模が密接に関係していることを踏まえると²⁹、病院規模による医業収支への影響の異質性も関心となる。ここでは、規模を捉える変数として病床数を設定した上で、データの始点である2005年時点の病床数によって病院を二つの部分標本に分類し、各部分標本について同様の推定を行った。具体的には、

²⁸ 他会計負担金を被説明変数とすると、他会計負担金がゼロとなる標本(全体の1割程度)が分析から落ちるため、ここでは別のアプローチを採用した。医業収益と他会計負担金の和を被説明変数とする推定を行い再編がこれに与える影響を定量化した後、医業収益への影響との差をとることで他会計負担金への影響とした。

²⁹ 内閣府(2017)では医業収支比率が病床数の多い大規模病院にあるほど高く推移し、近年では小規模病院との差が拡大傾向であることが示されている。

病床数の中央値である 200 で標本を分類している。図表 4－6 の二列目と三列目が結果であるが、質的な結果は各部分標本で同様である。ただし、病床数 200 以下の病院の方が医業費用の下落に対する医業収益の下落幅が大きく、相対的に小規模な病院について再編後の医業収支比率の悪化がより顕著に見られている。再編前後の医業収支比率の平均は、病床数 200 以下の病院で 0.87 から 0.64 に変化、それ以外の病院で 0.87 から 0.74 に変化するという結果が得られた。

再編後に病院の収支が悪化したという結果は、再編が病院の規模縮小を伴っていたことを示している。実際、図表 4－6 で示したように、患者 1 人当たりの入院収益・外来収益はむしろ再編後に上昇しており、医業収益の下落は患者数（入院・外来）が減少したことが要因となっていると予想される。4.2 節では病院規模をコントロールした上での医業費用の変化について分析を行う。

4.1 再編による短長期の影響

再編の経済効果は短期と長期では異なる影響を与える可能性がある。この点を確認するために、本節では追加的な分析を行った。具体的には、再編の影響を 1～4 年後と 5 年後以降に分解し、再編ダミー (D_{it}) の代わりに「再編後 1～4 年ダミー (D_{it}^S)」と「再編後 5 年以降ダミー (D_{it}^L)」を説明変数に加えている³⁰。

図表 4－7 は再編が医業費用の与える影響の時系列変化をまとめたものである。再編後 1～4 年に限ると医業費用の下落幅は年平均で約 12 億円 (26%程度) と推定される一方、再編後 5 年以降には医業費用の有意な差異は見られない。再編による費用削減は主に短期的に実現したことが示唆されている。短期に関しては、各費用科目や給与費の内訳に対する再編の影響は図表 4－4 で得られていた結果と質的に同様である。一方で、再編後 5 年以降については経費が増加している点、再編による給与費の下落効果が見られなくなっている点が指摘できる。

病院再編において費用に与える影響が短期的に実現するという点は、Dranove and Lindrooth (2003) と整合的な結論である。この点に関する説明として、一つは給与費との関係が挙げられる。本章では、病院の再編が医業費用の下落をもたらす経路として職員数の調整があった点、特に医師の数が減少している点を指摘した。これによって、短期的に給与費が大きく減少した点が医業費用の下落に寄与していると考えられる。しかしながら、このような医師の作業を代替する過程で追加的な支出が生じ、長期的には費用下落の効果が減衰した可能性が挙げられる。実際、図表 4－7 では看護師や医療技術員への給与費が長期的に増加した傾向が見られている。この点は、人員代替の過程で他の職種の雇用に関わる支出が増大したという解釈と整合的である。もう一つのありうる説明は政策との関係

³⁰ Dranove and Lindrooth (2003) は病院合併の影響を分析する際に合併後 4 年後までの期間に焦点を合わせており、ここでの設定は彼らと対応させている。また、これに合わせて、本節では操作変数として市町村合併ダミーの代わりに「市町村合併後 1～4 年ダミー」と「市町村合併後 5 年以降ダミー」を用いている。

である。公立病院改革ガイドラインで各自治体に対して策定が求められた改革プランでは、一定年限内での数値目標が設定されている³¹。この数値目標は再編後の費用抑制に要する期間を直接定めたものではないが、再編による効率化を短期に実現するための政策的なプレッシャーがある程度あったと考えると、これが再編による影響が短期的に現出した要因になった可能性が指摘できる。

なお、本節の分析において再編時期（いつ再編したか）と再編からの期間（再編から何年経過したか）の効果の識別に限界がある点には留意が必要である。本節では再編の効果に影響するのは再編からの期間であり、再編の時期がどの位過去に遡るかによって再編の与える影響は変化しないという仮定を置いているものの、この仮定を本データから検証することは困難である。主な理由はデータの対象期間が2005年度から2014年度にかけての10年間であり、さらに再編が見られるのは2007年度以降に限定されているためである。再編が観察されるより長期間のデータが利用できれば、再編時期と再編からの期間の影響を識別する上で有用であると考えられる。この点は今後の課題としたい。

図表4-7 再編が医業費用に与える影響の時系列変化

	変化分(百万円)	
	再編後1~4年	再編後5年以降
医業費用	-1,187 ***	-14
給与費	-565 ***	+89
材料費	-920 ***	-837 ***
減価償却費	-106	+52
経費	+385 ***	+615 ***
その他医業費用	+19	+67
給与費の内訳		
医師給与費	-325 ***	-237 ***
看護師給与費	+107	+513 ***
医業技術員給与費	+22	+51 **
事務給与費	-52 ***	-50 ***
その他給与費	-318 ***	-187 ***
観測数(再編病院のみ)	113	57

Notes: ***, **, *はそれぞれ推定値が1%、5%、10%水準で有意であることを示す。

4.2 病院規模をコントロールした推定

本稿の分析は、再編による病院規模（病床数や患者数）の変化を含めて医業費用への影響を評価したものである。一方で、再編による効率化という観点からすると、病院規模をコントロールした上で再編が医業費用に与えた影響が関心となる。本節では、この点に関して分析を補足する。

³¹ 再編・ネットワーク化及び経営形態の見直しに係る実施計画に関しては5年程度の期間を対象として策定することを標準としている。

本章で用いた推定モデルにおいて、説明変数に病床数または患者数を追加した推定を行った。図表 4-8 はこれらの結果をまとめたものであり、規模のコントロールなしの結果（図表 4-4 の 4 列目と同じもの）も比較として併記している。規模のコントロールの有無で質的な結果は概ね共通しているが、量的な結果に差異が見られる。特に、再編による給与費の削減幅が小さくなり、年間患者数でコントロールした場合には有意な関係が失われている。再編による医業費用への影響は病床数でコントロールした場合で年平均約 4.5 億円（10%程度）、年間患者数でコントロールした場合で年平均約 1600 万円（0.35%程度）となった。第 4 章では、再編によって医業費用が年間で約 9 億円（2 割程度）削減という結果を得ていたが、このうち多くの部分は規模の縮小によってもたらされていることが指摘できる。本節の結果からは、規模を一定とした上での医業費用は再編によって大きく変化しなかった可能性が示唆されている。

図表 4-8 規模を一定とした下で再編が医業費用に与える影響

病院規模のコントロール:	変化分(百万円)		
	なし	病床数	年間患者数
医業費用	-877 ***	-450 ***	-16 **
給与費	-379 ***	-120 ***	+127
材料費	-922 ***	-910 ***	-802 ***
減価償却費	-62	-74	-36
経費	+455 ***	+616 ***	+654 ***
その他医業費用	+31 *	+38	+42 *
給与費の内訳			
医師給与費	-304 ***	-322 ***	-267 ***
看護師給与費	+225 ***	+421 ***	+522 ***
医業技術員給与費	+31	+67 **	+101 ***
事務給与費	-52 ***	-50 ***	-45 ***
その他給与費	-280 ***	-237 ***	-185 **
	(全標本)	(全標本)	(全標本)

5. 結論

本稿では 2005 年度から 2014 年度の病院施設の個票データを用いて、病院の再編統合が医業費用の削減に与える影響についての推定を行った。固定効果モデルと市町村合併ダミーの利用によって、再編の内生性に対処した結果、再編・統合などの取り組みが費用削減につながることを示された。再編による医業費用の削減幅は 1 病院当たり約 9 億円程度であり、これは再編前と比較して 2 割程度の下落に相当している。この再編による医業費用の下落は、特に給与費や材料費の削減が大きく寄与していることが明らかになった。このうち医業費用の半分程度を占める給与費については、医師や事務員の削減が主たる要因となっている。再編によって医師や事務員の数が大きく減らされている一方で、看護師や医

療技術員の数は逆に増加しており、人員代替の過程で他の職種の雇用が増やされた可能性が指摘できる。また、医師の平均給与や平均経験年数は再編によって上昇しており、医師数の調整の過程で経験年数の長い医師が病院に残る傾向があったことが示された。

なお、本稿で推定した再編による医業費用の削減は、多くの部分が病院規模の縮小を伴ったものであることも示された。病院規模をコントロールした推定結果からは、規模を一定とした上での医業費用は再編によって大きく変化しなかった可能性が示唆されている。

平成 27 年末から「新公立病院改革ガイドライン」が総務省から発出され、地域医療連携推進法人の活用などを通じて、地域医療構想に沿った形で改革プランを作成することが地方公共団体に求められている。これまで以上に、再編・ネットワーク化の検討の必要性が高まっている中で、再編・ネットワーク化によって全ての公立病院の採算性が健全化するわけでもない。公立病院の果たしてきた歴史的な意義を評価しつつ、今後の地域医療において公立病院が果たすべき役割を改めて議論する必要があるのだろう。

加えて、わが国の人口あたり医療機関数・病床数が諸外国と比べて依然として多いことを踏まえると、今後民間部門を含めた病院再編のあり方についても検討していく必要があるだろう。今後の重要な研究課題として、公立病院以外の再編の評価を位置づけたい。

参考文献

- 漆博雄・中西悟志（1994）「民間病院の費用分析」『医療と経済』, 3(2), pp.118-132.
- 厚生労働省医政局（2012）『平成 23 年度 医療施設経営安定化推進事業－近年行われた病院の合併・再編成等に係る調査研究』報告書。（委託先 アイテック株式会社）
- 斎藤観之助（2000）「病院費用構造の計量経済学的分析：実証分析(1)」, 川崎医療福祉学会誌, 9(1), pp.19-24.
- 総務省（2014）「公立病院改革プラン実施状況等の調査結果」.
- 総務省「市町村合併資料集」. <http://www.soumu.go.jp/gapei/gapei.html>
- 豊田奈穂・中川雅之・松浦克己（2017）「自治体立病院の効率性：不採算地区立地と医師誘発需要」『日本経済研究』, 74, pp.84-97.
- 内閣府（2016）「公立病院改革の経済・財政効果について－『地方公営企業年鑑』による個票データを用いた分析－」, 政策課題分析シリーズ.
- 内閣府（2017）「公立病院経営の状況と小規模公立病院の経営課題－持続可能な地域の医療提供体制の確立へ向けて－」, 政策課題分析シリーズ.
- Angrist, J. D. and J. Pischke (2009) *Mostly harmless econometrics: An empiricist's companion*, Princeton: Princeton University Press.
- Azevedo, H. and C. Mateus (2014) “Cost effects of hospital mergers in Portugal,” *European Journal of Health Economics*, 15(9), pp.999-1010.
- Cameron, A. C. and P. K. Trivedi (2005) *Microeconometrics: Methods and Applications*, Cambridge

University Press.

- Dafny, L., M. Duggan and S. Ramanarayanan (2012) “Paying a Premium on Your Premium? Consolidation in the US Health Insurance Industry,” *American Economic Review*, 102(2), pp.1161-1185.
- Dranove, D. and R. Lindrooth (2003) “Hospital consolidation and costs: another look at the evidence,” *Journal of Health Economics*, 22(6), pp.983-997.
- Gowrisankaran, G., A. Nevo, and R. Town (2015) “Mergers When Prices Are Negotiated: Evidence from the Hospital Industry,” *American Economic Review*, 105(1), pp.172-203.
- Grennan, M. (2013) “Price Discrimination and Bargaining: Empirical Evidence from Medical Devices,” *American Economic Review*, 103(1), pp.145-77.
- Kwoka, J. (2015) *Mergers, Merger Control, and Remedies: A Retrospective Analysis of U.S. Policy*, The MIT Press.
- Stock, J. H. and M. Yogo (2005) “Testing for Weak Instruments in Linear IV Regression,” in D. W. K. Andrews and J. H. Stock, eds., *Identification and Inference for Econometric Models: Essays in Honor of Thomas Rothenberg*, Cambridge University Press, pp.80-108.
- Williamson, O. E. (1968) “Economies as an Antitrust Defense: The Welfare Tradeoffs,” *American Economic Review*, 58(1), pp.18-36.