

CIRJE-J-290

公立病院再編における費用削減効果

日本銀行

古田早穂子

東京大学公共政策大学院

五十川大也

東京大学大学院経済学研究科

大橋 弘

2017年9月

CIRJE ディスカッションペーパーの多くは

以下のサイトから無料で入手可能です。

http://www.cirje.e.u-tokyo.ac.jp/research/03research02dp_j.html

このディスカッション・ペーパーは、内部での討論に資するための未定稿の段階にある論文草稿である。著者の承諾なしに引用・複写することは差し控えられたい。

Cost Effect of Mergers in Public Hospitals in Japan

Sahoko Furuta

Daiya Isogawa

Hiroshi Ohashi

Abstract

The purpose of the paper is to assess the extent to which the merger between public hospitals reduce the operation costs in Japan. To deal with the endogeneity of the hospitals' decisions to merger, we employ two approaches: (1) a generalized difference in difference by use of hospitals' fixed effects, and (2) an instrumental variable that identify whether municipal jurisdiction in which public hospitals locate consolidate. The estimates indicate that the operation costs reduce by approximately 20 percent because of the merger. Two major components of this cost reduction are salaries to doctors and nurses; and material costs. For the former, the paper observes that an increase in the average salaries to doctors working at the merged public hospitals; this is because more experienced doctors remain to work at the merged hospitals.

公立病院再編における費用削減効果[†]

古田早穂子^a

五十川大也^b

大橋弘^c

要約

本稿では公立病院の経営指標に関する個票データを利用し、病院再編が医業費用削減に与える影響の定量的な評価を行った。再編の内生性に対処するために、固定効果モデルに基づく定式化と市町村合併の有無を操作変数に用いた推定を試みている。推定の結果、再編によって医業費用は2割程度下落しており、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、医業費用の約半分を占める給与費においては、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おり、平均給与が高い医師の減少分を他の職種で補っている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が豊富な医師は病院に残ったことが示された。再編によって医業費用を抑制することが収支改善のための有効な方策にはなるものの、持続的に経営を安定化させるまでには至らないことも明らかになった。

[†]本稿の作成にあたり、堤雅彦氏、加藤卓生氏、田中吾朗氏から貴重なコメントを頂戴した。

^a 日本銀行

^b 東京大学公共政策大学院

^c 東京大学大学院経済学研究科

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、地域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。

こうした状況を踏まえ、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。

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、本稿は病院の医業費用¹に焦点をあてて、再編によってどの程度削減されたかに注目する²。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、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

¹ 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。

² 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。

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ことが予想される。

この論文では、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、操作変数の使用である。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。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、再編によって医業費用は1病院当たり約9億円(1年)削減されるという結果が得られた。これは2割程度の下落に相当している。医業費用の削減に対しては、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、結果としてその平均給与は上昇している。また収支に対する影響を見たところ、再編によって医業費用を抑えることが収支改善は改善するものの、その範囲は限定的であり、持続的に経営を安定化させるまでには至らない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の報告書とは異なる内容となっている。この結論の違いは、内生性を考慮していないことから生じる過小バイアスと整合的な結果ではあるものの、本稿はガイドラインの効果を見たものでは必ずしもないことから、再編以外の効果が強く働いた可能性も排除できない。今後の更なる研究の進展が期待されるところである。

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、水平的合併に分類することができる。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)。ひとつは、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。もうひとつの効果は、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。例えば生産活動をより効率的な企業の工場で行ったり、あるいは運搬や配送を共同化したりすることで、再編をしない場合と比較して、再編によって生産・運送・販売における効率性を達成することが可能になる。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用いた分析が様々な合併事例において行われてきた (例えばサーベイとして、Kwoka, 2015)。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、中でも費用削減という効率向上効果に焦点を合わせてわが国における医療機関を対象に評価している³。

誘導系推定を用いた水平型合併の定量的な分析は、その大半が価格に対する競争制限効果を評価したものである。地理的なデータのばらつきを識別に用いた研究として、健康保険 (Dafny, Duggan, and Ramanarayanan, 2012) や銀行 (Prager and Hannan, 1998; Spienza, 2002; Allen, Clark and Houde, 2013)、ガソリン (Hastings, 2004; Simpson and Taylor, 2008; Houde, 2012) などの市場への適用事例がある。しかし、効率向上効果を分析対象とした研究は乏しく、唯一存在するのは、以下で述べる病院合併の文献を除いては、米国でのビール製造企業ミラーとクアーズが合併した事例を扱った Ashenfelter, Hosken, and Weinberg (2015)のみである。本研究では、費用構造のデータが比較的豊富に得られる公立病院という規制組織を扱うことで、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。

本稿は、医療経済学における病院合併の分析にも関連している。病院の合併に関す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。一般的に合併の影響に関する実証分析を行う

³ 医療分野において競争制限効果に焦点を当てた先行研究としては例えば Dafny, Duggan and Ramanarayanan (2012)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。

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問題となる。Dranove and Lindrooth (2003) は傾向スコアマッチング法を用いて、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過小に評価する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ることが可能である。

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 年間に於いて、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⁵。

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⁶。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の中から、病院のホームページ等で施設の統廃合の有無を確認したところ、再編による施設の統廃合が見られたのは 39 事例 (99 病院) であった⁷。表 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についてまとめている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。

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、

⁵ 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。

⁶ 「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。

⁷ 病院のリストは別表 1 を参照のこと。

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。

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⁹。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1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。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2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。

表2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。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ていることが分かる。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。

この点をより詳しく検討するために、表3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

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、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。

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。

では、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意味しているように思われる。

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。表 2 や表 3 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の潜在的な問題を指摘している。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ことを示唆しており、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、再編の効果を議論する際には、この政策効果を切り離すことが望ましい。

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ことにした。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ことにした。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。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¹³。以下では本稿で用いる操作変数の有効性について議論する。

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

¹³ 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。

無と相関を持たないこと、の2つである。前者に関して、表4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¹⁴。なお、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。市町村合併は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によって行われ、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。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*i*病院における医業費用や病院属性を捉える変数である。 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¹⁵、立地条件ダミー¹⁶、病院区分ダミー¹⁷、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。

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。表5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。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。

表6・7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2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医業費用への影

¹⁴ 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。

¹⁵ 「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。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。

¹⁶ 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。

¹⁷ 一般病院、結核病院、精神科病院の3区分となっている。

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。

表6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。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。表2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（7%程度に相当）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¹⁸。

表6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

¹⁸ 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。

うる。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割程度の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一方で、看護師給与費はむしろ再編後に増加している。

以下、本稿では固定効果モデルを採用し、操作変数を用いた推定結果について議論する。これによって本分析は、「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、再編が費用に与える影響が過小に推定される問題に対処している。先行研究では、Dranove and Lindrooth (2003) では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) はむしろ費用が上昇するという結果を得ていた。前者は傾向スコアマッチング法（識別の考え方は最小二乗法と対応）、後者はDIDを用いて推定を行っていたことを踏まえると、本稿の結果が彼らより大きく出ている原因として識別戦略の違いが関与している可能性が挙げられる¹⁹。

表7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。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、平均給与が高い医師の減少分を他の職種で補っている可能性が指摘できる。なお、医師と看護師の代替についてはDafny, Duggan and Ramanathan (2012) の結果でも見られていたものである。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。再編を経た後も経験が豊富な医師が病院に残っていることが指摘できる。

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だろう。しかしながら、医業収益を規定する患者数（入院・外来）については人口動態など外生的な要因を強く受けると考えられる。加えて、患者あたり当たりの収益に関してはわが国の診療報酬制度のもと、医療サービスに対する対価は固定されていることが指摘できる。また、地方自治体公立病院の性質を鑑みても、単価の高い患者に焦点を合わせる形でサービスを提供することには限界があるだろう。以上を踏まえると、医業収益に関しては各病院にとって外生であると整理するのが適当であると思われる。再編に際して医業収益を能動的に変化させることが難しい以上、医業費用を抑えることが収支改善のための有効な方策になる。本稿で用いた標本について医業収支（＝医業

¹⁹ 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ため、費用関数の推定を行った先行研究との比較には留意が必要である。

収益－医業費用)の平均を見ると4億円程度の赤字であり、医業収支が黒字の病院の割合は全体の11%に過ぎなかった。仮に標本に含まれるすべての病院が再編を行い、本分析で推定された額の費用削減を実現したとすると、医業収支が黒字の病院の割合は55%まで増加する。本稿の結果から、再編による医業費用の削減が公立病院の収支を改善するのに有効な方策となりうることが示された一方、その効果は限定的であり、公立病院の経営を持続的に安定化させるまでには至らないことも明らかになった。

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、平均給与が高い医師の減少分を他の職種で補っている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が豊富な医師は病院に残ったことが示された。

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。

参考文献

- [1] Allen, J., Clark, R., & Houde, J. F. (2014). “The effect of mergers in search markets: Evidence from the Canadian mortgage industry,” *American Economic Review*, 104(10), 3365-3396.
- [2] Azevedo, H. and C. Mateus (2014) “Cost effects of hospital mergers in Portugal,” *European Journal of Health Economics*, 15(9), pp. 999–1010.
- [3] 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.
- [4] Dranove, D. and R. Lindrooth (2003) “Hospital consolidation and costs: another look at the evidence,” *Journal of Health Economics*, 22(6), pp. 983–997.
- [5] Hastings, J.S (2004) “Vertical Relationships and Competition in Retail Gasoline Markets: Empirical Evidence from Contract Changes in Southern California,” *American Economic Review*, 94(1): 317-28
- [6] Houde, J. F. (2012) “Spatial differentiation and vertical mergers in retail markets for gasoline,” *American Economic Review*, 102(5): 2147-82.
- [7] Kwoka, J. (2015) *Mergers, Merger Control, and Remedies: A Retrospective Analysis of U.S. Policy*, The MIT Press
- [8] Prager, R. A., & Hannan, T. H (1998) “Do substantial horizontal mergers generate significant price effects? Evidence from the banking industry,” *Journal of Industrial Economics*, 46(4): 433-52.
- [9] Simpson, J., & Taylor, C (2008) “Do gasoline mergers affect consumer prices? The Marathon Ashland petroleum and Ultramar Diamond Shamrock transaction,” *Journal of Law and Economics*, 51(1): 135-52.
- [10] Sapienza, P. (2002) “The effects of banking mergers on loan contracts,” *Journal of Finance*, 57(1): 329-67.
- [11] Williamson, O. E. (1968) “Economies as an Antitrust Defense: The Welfare Tradeoffs,” *American Economic Review*, 58(1), pp. 18-36.
- [12] 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.
- [13] 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)

- [14] 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.
- [15] 総務省 (2014) 「公立病院改革プラン実施状況等の調査結果」
- [16] 総務省 「市町村合併資料集」 <http://www.soumu.go.jp/gapei/gapei.html>
- [17] 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.

表 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

表 2：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%)

表 3：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

表 4：市町村合併と病院属性

	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% ***
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

表 5 : 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)
年ダミー	Yes	Yes
立地条件ダミー	Yes	Yes
病院区分ダミー	Yes	Yes
都道府県ダミー	Yes	No
病院ダミー	No	Yes
決定係数	0.116	0.638
F値	16.89 ***	13.47 ***
観測数	7,769	7,769

表 6：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 ***
医業技術員給与費	+2	+4 ***	-30 ***	+31
事務給与費	+7	+9 ***	-24 ***	-52 ***
その他給与費	+60	+68 ***	-146 ***	-280 ***

表 7：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	***	医師平均経験年数	+6.6 *
看護師数	+47.1	***	看護師平均経験年数	+9.3 ***
医療技術員数	+16.9	***	医療技術員平均経験年	-0.4
事務数	-7.9	***	事務平均経験年数	+10.4 ***
	変化分(千円)			
医師平均給与	+3,505	***		
看護師平均給与	-223			
医療技術員平均給与	-1,294	***		
事務平均給与	+6			

図 1：再編前後の医業費用

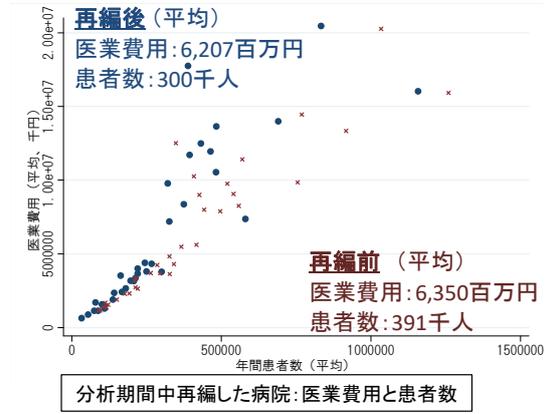
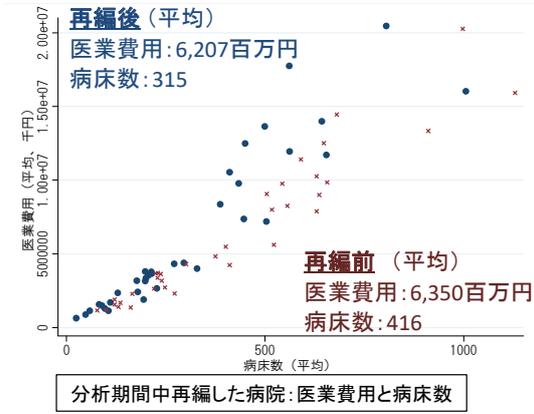
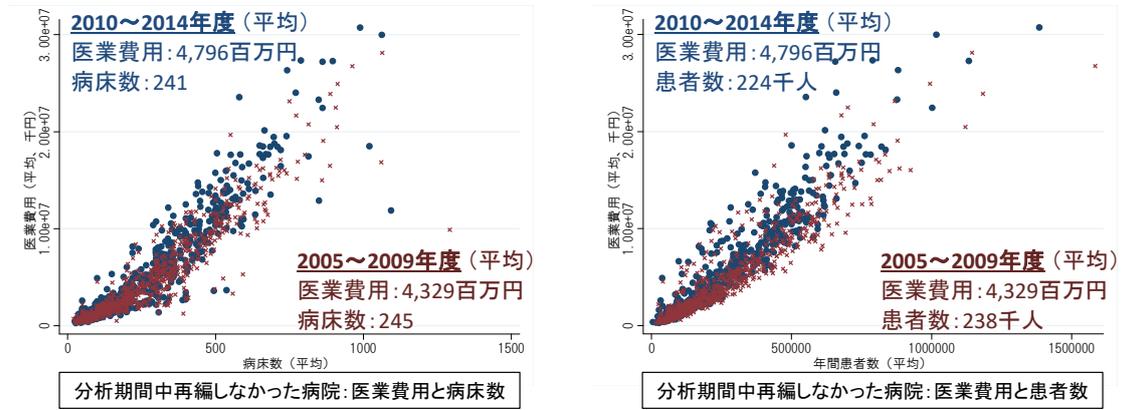


図 2：非再編病院の医業費用の推移



別表 1：再編病院の一覧

再編年	都道府県	再編前	再編後
2007	北海道	北檜山国保病院 大成国民健康保険病院	せたな町立国保病院
2007	岩手県	釜石病院 釜石市民病院	釜石病院
2007	長野県	飯田市立病院 飯田市立病院高松分院	飯田市立病院
2007	岡山県	牛窓病院 邑久病院	瀬戸内市民病院
2007	岡山県	井原市民病院 美星国保病院	井原市民病院
2008	宮城県	佐沼病院 米谷病院 豊里病院 よねやま病院 登米病院	登米市民病院 米谷病院 豊里病院
2008	富山県	南砺市民病院 福野病院	南砺市民病院
2008	岐阜県	郡上市民病院 国保白鳥病院 国保和良病院	郡上市民病院 国保白鳥病院
2008	三重県	国民健康保険大王病院 国民健康保険前島病院	国民健康保険志摩市民病院
2008	滋賀県	信楽中央病院 水口市民病院	信楽中央病院
2008	広島県	安芸太田町加計病院 安芸太田町戸内病院	安芸太田病院
2008	山口県	小野田市民病院 山陽市民病院	山陽小野田市民病院
2008	鹿児島県	出水総合医療センター 高尾野医療センター 野田医療センター	出水総合医療センター
2009	北海道	門別国保病院 日高国保病院	門別国保病院
2009	岩手県	花巻厚生病院 北上病院	中部病院

(続き)

再編年	都道府県	再編前	再編後
2009	新潟県	ゆきぐに大和病院 城内病院	ゆきぐに大和病院
2009	長崎県	五島中央病院 富江病院 上五島病院 対馬いづはら病院 上対馬病院 中対馬病院 奈留病院 奈良尾病院 有川病院	五島中央病院 富江病院 上五島病院 対馬いづはら病院 上対馬病院 中対馬病院
2009	宮崎県	宮崎病院 富養園	宮崎病院
2010	秋田県	阿仁病院 米内沢総合病院 北秋中央病院	北秋田市民病院
2010	東京都	清瀬小児病院 八王子小児病院 梅ヶ丘病院	小児総合医療センター
2010	熊本県	熊本市民病院 熊本産院	熊本市民病院
2010	大分県	おがた病院 三重病院	豊後大野市民病院
2011	北海道	枝幸町国民健康保険病院 枝幸町国民健康保険歌登病院	枝幸町国民健康保険病院
2011	愛知県	城北病院 城西病院	西部医療センター
2011	和歌山県	国保直営串本病院 国保古座川病院	くしもと町立病院
2011	香川県	高松市民病院 高松市民病院塩江分院 高松市民病院香川分院	高松市民病院 高松市民病院塩江分院
2011	長崎県	長崎市立市民病院 長崎市立病院成人病センター 野母崎病院	長崎市立市民病院 長崎市立病院成人病センター

(続き)

再編年	都道府県	再編前	再編後
2012	北海道	札幌病院 札幌病院静療院	札幌病院
2012	高知県	安芸病院 芸陽病院	あき総合病院
2012	佐賀県	伊万里市民病院 有田共立病院	伊万里有田共立病院
2013	青森県	鱒ヶ沢病院 かなぎ病院 西北中央病院 つがる成人病センター 鶴田病院	鱒ヶ沢病院 かなぎ病院
2013	宮城県	牡鹿病院 雄勝病院	牡鹿病院
2013	静岡県	掛川市立総合病院 袋井市民病院	中東遠総合医療センター
2013	滋賀県	能登川病院 蒲生病院	能登川病院
2013	兵庫県	三木市民病院 小野市民病院	北播磨総合医療センター
2013	長崎県	壱岐市民病院 かたばる病院	壱岐市民病院
2014	北海道	釧路総合病院 釧路国民健康保険阿寒病院	釧路総合病院
2014	北海道	小樽市立病院 脳・循環器・こころの医療センター	小樽市立病院
2014	神奈川県	精神医療センター芹香病院 精神医療センターせりがや病院	精神医療センター

注：再編が複数年にわたる場合は再編が始まった年を「再編年」としている。