

2013 年度 卒業論文

国内病院の効率性と市場競争の関係

慶應義塾大学 経済学部
石橋孝次研究会 第 14 期生

梶波 玲子

はしがき

ここ数年は近くの診療所を利用しているが、実家にいたころは体調を崩すと病院に通っており、なんとなく病院に親近感を感じている。また、身近に病院の経営や医療制度について話を聞く機会があり、病院に対する興味を持っていた。例えば、企業のトップには経営手腕に優れた人が立つというイメージがあるが、病院の院長は医師であり、必ずしも経営に通じていないといった差異が興味深かったのである。

昨年の三田祭論文で医薬品市場を調べた際に、医療サービス市場を面白い産業だと感じ、また病院への興味を思い出したことが、今回の研究テーマに病院を選択したきっかけであった。改めて医療サービス市場を産業として調べてみると、サービスの専門性が高いことはもちろん、政府との関わりも強く、他の市場にはない様々な特性があり、ますます面白いと感じた。そして国内病院の現状を調べる中で、赤字経営を批判される病院や医療支出削減を目指す近年の傾向を知り、疑問が生まれた。病院にたいしても競争によって効率性が上昇するという市場原理が日本の病院市場にも当てはまるのではないかということである。この思い付きが妥当であるか検証するべく、本論文の主題とした。

目次

序章	1
第1章 現状分析	2
1.1 医療サービスの特性	2
1.2 日本の医療制度	4
1.3 日本の医療規制の歴史	7
1.4 医療制度の国際比較	8
1.5 国内医療市場の現状	9
第2章 病院間競争と品質	12
2.1 先行研究	12
2.1.1 理論分析：Gaynor (2006) の紹介	12
2.1.2 実証分析：Sari (2002) の紹介	14
2.2 実証分析	
2.2.1 国内病院に関する品質評価	17
2.2.2 モデルの設定	18
2.2.3 実証分析・推計結果	19
2.2.4 反省点	20
第3章 病院化競争と効率	22
3.1 先行研究	22
3.1.1 理論分析：Pope (1988) の紹介	22
3.1.2 実証分析：Matarrodona and Junoy (1998) の紹介	25
3.2 効率値の概念	27
3.2.1 Data Envelopment Analysis (DEA) の紹介	27
3.2.2 DEA を用いた国内病院の効率性に関する先行研究	34
3.2.3 国内公立病院の DEA 効率値	36
3.3 実証分析・推計結果	38
第4章 結論・考察	41
参考文献	42

序章

国民の公衆衛生を支えているのは医療であり、医療サービスを支えているのは病院である。中でも公立病院は地域の基幹的な病院として、地域医療の確保のために必要な役割を担ってきた。しかし近年、その多くにおいて損益収支をはじめとする経営状況が悪化するとともに、医師不足に伴い診療体制の縮小を余儀なくされるなど、その経営環境や医療提供体制の維持がきわめて厳しい状況となってきた。このような状況においても、公立病院が今後とも地域に必要な医療を安定的に供給していく為に、総務省は「公立病院改革ガイドライン」を通知し、公立病院に民間的手法を導入する等して経営体制を見直し、経営の効率化を図るよう求めている

病院の経営体制の見直しが求められるのは、増加し続ける医療費支出が国庫を圧迫しているためでもある。これまでも様々な医療費抑制政策が行われてきた。診療報酬の引き下げやDPC（診断群分類包括評価）の導入がその一例である。しかし医療支出はいまだに増加し続けており、今後も新しい対応が必要である。議論されている政策のひとつに、医療サービス市場に市場原理を導入しようという考えがある。病床規制の撤廃や株式会社病院の参入によって病院間の競争を促し、病院経営の効率化を図ろうというのである。

本論文では、国内医療市場における病院間競争の影響が病院効率性に与える影響を分析することで医療サービス市場において競争が果たす役割を検明らかにしていく。構成は以下の通りである。まず、第1章では医療制度の概要や、病院を取り巻く環境について現状をまとめる。第2章では病院間競争が病院の品質に与える影響について、第3章では本論文の主題である病院間競争が効率性に与える影響について、先行研究を中心とした理論分析・実証分析と独自の実証分析を行う。第2章・第3章における実証分析結果を基に、第4章では考察を行う。

また、本論文では効率性の算出にDEAという経営学上の手法を採用した。

第1章 現状分析

医療サービスに一般的な商品・サービスにはない特殊な性質がある。また、医療制度は国や時代によって大きく異なる。そこで本章では、病院間競争を分析していく準備として、医療サービスという財の特性や、病院が置かれている環境を整理していく。第1節では医療サービスの特性を、第2節・第3節では海外・国内の医療制度を紹介する。第4節では国内病院の現状をまとめていく。

1.1 医療サービスの特性

病院が提供している医療サービスは、他の財・サービスにはない経済的特性を持つ。例えば、医療サービスは、供給側である医者が主体となって提供されることが大半である。また、医療効果も患者ごとに異なる。Arrow (1963) は医療サービスの特性として需要の性質・医者への期待的行動¹・商品の不確実性・供給条件・価格慣行の5つを挙げている。

本節では Arrow (1963) を参考にしながら、医療サービスの特性を、不確実性、情報の非対称性、参入規制、価格規制、外部性、モラル・ハザード、公共財という7つの点から説明していく。

(i) 不確実性

医療の不確実性には、「需要の不確実性」と「結果の不確実性」が存在する。一般的なサービスの消費は事前に計画することができるが、病気になるかならないかは意図的に選択するものではない。病気が個人の嗜好や価格・所得とは関係なく自然発生するため、医療サービスの需要量を確実に予測することはできない。これを需要の不確実性という。また、治療の効果が患者ごとに異なるだけでなく、薬剤投与ミスなどの医療過誤の発生も事前には分からない。医療サービスの非同質性のために医療サービスの効用は消費されるまで不明であり、また必要な医療費も予想できない。これが結果の不確実性である。

(ii) 情報の非対称性

医療は非常に専門性の高いサービスである。そのため供給側の医師と需要側の患者の間にはサービスに対する知識に格差が存在している。インフォームド・コンセント

¹ 医療サービスは医者が提供する分がそのまま消費され、患者は事前にサービスを検討することはできない。そのため医師は国民の福祉のため、一般的な市場の供給側とは異なり、患者の利益を考慮して行動すべきである。

やセカンド・オピニオンなど知識差を解消するための仕組みは存在するが、医療サービスの供給は大半の場合、医師主導で行われる。医師が情報の非対称性に起因する優越的な立場を利用して、収益を得るため過剰な医療サービスを提供することを医師誘発需要という。日本の診療報酬は出来高払いであるため医師誘発需要を招きやすいといわれている。

(iii)参入規制

医療の供給者は最低限の質を保証する目的から、免許制度によって制限されている。また、日本においては地域ごとの病床数には上限が定められており、必要病床数を上回る地域では新規病院の参入が禁止されている。そのため医療サービス市場の参入規制は他市場よりも厳しいものであるといえる。

(iv)価格規制

診療報酬制度に基づき医療サービスの価格は全国一律に定められている。アメリカは定額払い制に、日本は出来高払い制に属している。診療報酬は国によって決められて直ぐには変えられない。需給ギャップが生じたとき、価格規制の変更が難しい・効果がない場合、供給過剰や供給不足を引き起こさないためには国の関与が必要となる。

(v)外部性

結核など伝染性の病気が外部性の好例である。例えば、ある個人が予防接種を受けていれば、接種していない人も病気を予防することになり恩恵が及ぶ。個人の予防接種が個人の便益だけではなく社会厚生も向上させるのである。予防接種が無料・低価で行われるのはこのためである。

(vi)モラル・ハザード

モラル・ハザードにも「患者側のモラル・ハザード」と「医療提供側のモラル・ハザード」が存在する。医療保険に加入していない場合、人々は高額な医療費支出を抑えるため健康維持を努力するはずである。ところが保険に加入すると医療費負担が軽減されたことで、不摂生を重ねてしまい、病気になる確率が上昇してしまう。これが患者側のモラル・ハザードである。対応して保険料を引き上げてしまうと、健康人間が保険を解約してしまい、不健康な人間だけ残る逆選択の問題が生じかねない。また、医療提供側のモラル・ハザードは前述の医師誘発需要のことである。

(vii)公共性

公共財とは、社会にとって必要不可欠ではあるが「非競合性²⁾」または「非排除性

²⁾ 利用者が増えても追加的な費用が発生しない性質。

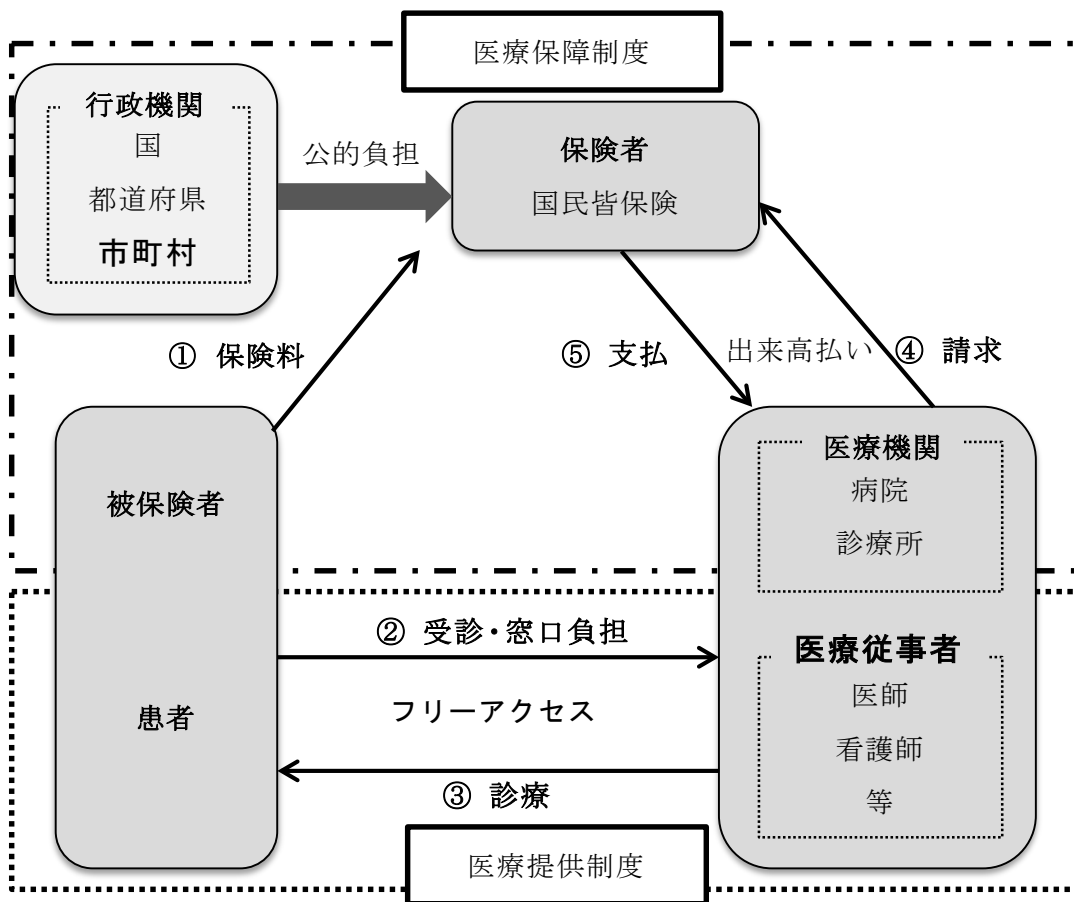
3)により市場では供給が不足するため、政府が供給を担うサービスのことである。国防や外交が代表例として挙げられる。医療は厳密には公共財ではない。しかし社会保障として、医療費支払い能力の無い人でも医療サービスが供給される制度が存在しているため、公共性に近い私的財であるといえる。特にスウェーデンなどの北欧諸国やイギリスでは、政府が供給・管理を行っており、医療サービスを準公共財として扱っている。日本も国民皆保険・フリーアクセス等の制度や非営利の原則が存在していることから、公共サービスの性格が強いといえる。

1.2 日本の医療制度

まず日本医療制度の仕組みについて説明した、日本の医療制度の特徴をまとめていく。国内医療制度は大きく「医療提供体制」と「医療保険制度」の2つに分けることができる。

図 1-1 日本の医療制度の概要

³ 財・サービスの対価を支払わない消費者を排除できない性質。



出所：厚生労働省「我が国の医療制度の概要」を基に作成

図 1-1 見られるように、医療提供制度とは、医療施設の整備や医師数、医療の質等といった医療サービスを供給に関する部分である。医療保障制度とは医療費や保険といった医療財政面に関する部分であり、医療サービス購入のための資金を提供する仕組みである。

人々はまず保険に加入し、将来の医療負担に備えて一定の保険料を支払う。日本が特徴的なのは、国民皆保険を達成している点である。病気になると、患者は医療施設で診療を受け、自己負担分の医療費を窓口で支払う。現在、窓口負担は現役世代が 3 割、70 歳以上の高齢者が 1 割となっている。ただし、保険診療と保険外診療を併用する混合診療は認められておらず、その場合は全額自己負担となる。また、日本は患者が自分の好きな医療施設で受診できるフリーアクセスが特徴的である。最後に、医療機関は保険者から診療報酬を受け取る。日本は現在、出来高払い制から徐々に包括払い (DPC) に移行している。

次に、前述で触れたものも含めて、日本の医療制度の特徴について説明していく。

(i) 国民皆保険

日本は 1961 年に国民皆保険を達成して以降、全国民は何かしらの公的医療保険に加入している。被保険者本人または世帯主が保険料を支払うことで金銭的に重い負担をすることなく医療サービスを受けることができる。国民皆保険を達成している国は他にドイツ・フランス・カナダが挙げられる。表 1-1 は日本の各種医療保険制度をまと

表 1-1 日本の医療保険制度

制度名		対象者	保険者	保険者数	被保険者
被 用 者 保 険	健康 保 険	協会(一般)	中小企業被用者	全国健保協会	1 27.34%
		組合	大企業被用者	健康保険組合	1443 23.13%
		法第3条第2 項被保険者	日雇労働者	全国健保協会	1 0.01%
	船員保険	船員	全国健保協会	1 0.10%	
	共 済 保 険	国	国家公務員	各種共済組合	20 1.81%
		地方	地方公務員		64 4.65%
		私学	私学教職員		1 0.68%
国民健康 保 険	市町村国保 国民国保	農業者、自営業者等	市町村	1717 27.59%	
			国保組合	164 2.44%	
後期高齢者医療制度		75歳以上または65歳以上75歳未満で認定を受けた人	後期高齢者医療広域連合	47 11.55%	

出所：厚生労働省「医療保険に関する基礎資料」、全国健保協会 HP を基に作成したもので、全国健康保険協会が 2008 年に国が運営する政府管掌健康保険を移管したものであるから、日本の医療制度の財政面は政府が中心となってきたと分かる。

(ii)フリーアクセス

日本の医療はフリーアクセスであり、患者は受信する診療機関を自由に選ぶことができる。その一方でフリーアクセスであるために、人々が軽症にもかかわらず高機能の大学病院を受診してしまう場合がある。大学病院志向になり患者が集中してしまうと、診療に時間がかかるだけでなく、医療費も高くなるため医療資源が適切に活用できていないとの批判がある。

(iii)非営利の原則

医療法において、病院を開業しようとするとき病院の開業地の都道府県理事から許可を得なければならないが⁴、営利を目的として、病院、診療所、又は助産所を開業しようとする者に対しては、許可を与えないことができる⁵と規定している。ただし、

⁴ 医療法第七条第一項

⁵ 医療法第七条第五項

これは明確な禁止事項ではない。さらに会社組織による病院経営の禁止も定められており、剰余金の配当を目的とする株式会社は医療分野への参入が実質的に禁止されている。

(iv)医療圏

医療圏とは、人口規模や受療行動等といった地域の特性や医療サービス需要に対応し、医療資源の適正な配置や医療提供体制の体系化を図るために行政が定めた地域単位である。医療圏には一次医療圏・二次医療圏・三次医療圏の3つが設定されている。一次医療圏は初期の診断・治療を担い、市町の範囲が圏域となる。二次医療圏は一般的な入院・治療を担い、一般的に都道府県内の複数の市町が圏域となる。医療行政の基本単位である。例えば、病床数規制は二次医療圏ごとに定められている。三次医療圏は専門性の高い高度な治療を担い、県全域が圏域である。

(v)診療報酬—出来高払い

保険医療機関が保険者から受ける報酬を診療報酬と言い、日本では個々の技術、サービスが点数化して評価され、全国一律で1点につき10円支払われる。例えば基本診療科における初診療は1回につき270点であることから医療費は2700円である。自己負担が三割ならば、810円が窓口で支払われ、残り1890円が診療報酬となる。日本が採用している「出来高払い」では、検査一回当たりの単価・薬剤一単位単価に検査回数・投薬量を乗じた金額が支払われる。前述で日本の出来高払いが医師誘発需要の要因になる理由は、医師は検査等を増やすことで医療費を釣り上げることができるためであった。これに対し、包括支払制度(DPC)では、症例毎に支払額が定められているため、過剰な医療サービスを提供するインセンティブを減らす。

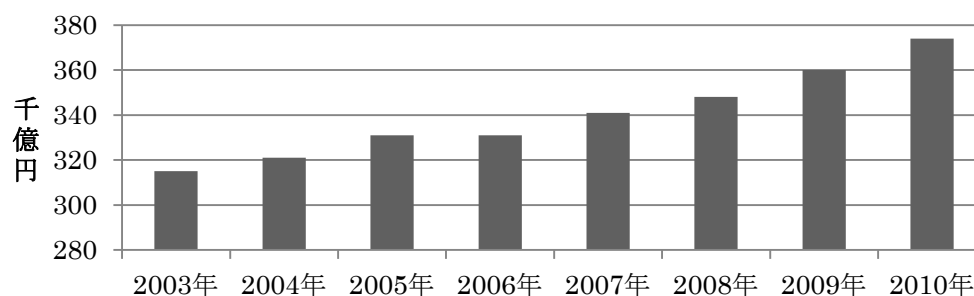
1.3 日本の医療制度の歴史

次に、前述の医療制度はどのような変遷をたどってきたのか、また医療費抑制がいつ頃から問題視されていたのか、日本の医療制度の歴史を辿りながら説明していく。日本の医療保険制度の源流となったのは1922年に制定された健康保険法である。その後、公的医療保険制度が設けるなどして保険対象者は拡大していった。戦後、欧米を中心に各国が社会保障の充実を図っていた流れに乗り、高度経済成長中の日本は1961年に国民皆保険を実現させた。1973年には老人医療無料化を行い、70歳以上の老人について保険の自己負担分を国が公費で負担するとした。

しかし1970年代から経済が低成長に移ったことを契機に、医療政策が医療費抑制へと転換していく。1981年に国民医療費適正化推進本部が設けられ、医療制度の抜本

的改革の議論が本格化していった。1982年に老人保健法制定が撤廃され、老人の医療費自己負担が復活し、1985年に医療法第一次医療法が改正されて病床数に規制が設けられた。そして2002年には診療報酬のマイナス改定が行われたが、これは医療行為の報酬額本体に対する初のマイナス改定であり、医療機関にとっては収入が減ることを意味していた。アメリカのDPC/PPS制度を参考にして、2003年にDPC（診断群分類包括評価）が特定機能病院82で開始され、包括支払制度の導入が始まった。DPC病院は2014年には1447病院まで拡大し、全一般病床数の約半分を占めるに至っている。また、2006年には診療報酬のマイナス改定が再び行われた。2007年、病院の広告規制が大幅に緩和され、病院はホームページ上に治療方針や、医療従事者の写真・

図 1-2 医療費の推移



厚生労働省「国民医療費」を基に作成

映像を載せられるようになった。これにより病院が一層の差別化が図れるようになり、競争推進効果が期待される。

以上より、1970年代から日本では様々な形で医療費を抑制しようとしてきた。しかし図1-2からも分かるように、医療費は年々増加傾向にある。

1.4 医療制度の国際比較

本節では、各国の医療制度を比較しながら、様々な医療制度の諸側面を検討していく。表1-2は主要国の医療制度をまとめた表である。

表 1-2 主要国の医療保障制度概要

	日本	ドイツ	フランス	スウェーデン	イギリス	アメリカ
制度の類型	社会保険方式	社会保険方式	社会保険方式	税方式による公営の保険・医療サービス	税方式による国営の国民保健サービス(NHS)	社会保険方式(メディケア・メディケイド)
アクセス	フリーアクセス	フリーアクセス	かかりつけ医	かかりつけ医⇒フリーアクセス	かかりつけ医	マネージドケア
自己負担	3割 (2割:義務教育前 1割:70歳以上)	【入院】 一日につき10ユーロ 【外来】 同一疾病につき四半期ごとに10ユーロの診察料	【入院】 20% 【外来】 30% 【薬剤】 35%	【入院】 ~80クローナ/日の範囲内でランスタングが独自に設定 【外来】 ランスタングが独自に設定。プライマリケアの場合は100~200クローナ/回	原則自己負担なし	【入院】 \$289~1156/日 【外来】 年間\$155+医療費の2割
財源	保険料 報酬の10%(労使折半) *協会けんぽの場合	報酬の15.5% 本人:8.2% 事業主:7.3%	賃金総額の13.85% 本人:0.75% 事業主:13.1%	なし	なし	【入院】 給与の2.9%(労使折半) 【外来】 115.4ドル/月
	国庫負担 給付費などの16.4%	15億ユーロ/年	赤字を国庫負担で補填	原則なし(※ランスタングの税收(住民所得税等)と患者の自己負担額で賄っている)	租税	【入院】 社会保障税を財源 【外来】 費用の約75%

厚生労働省「医療保障制度に関する国際関係資料について」を基に作成

まずは制度の類型について見ていく。日本・ドイツ・フランスは国民皆保険を達成しており、スウェーデン・イギリスは全居住者を対象とした公営のサービスである。そのため、自己負担割合が一律であるなど患者は皆同様に扱われる。一方アメリカは国民の16.3%が医療保険の適用を受けていない。そのため病院は、医療保険に加入しており支払い能力のある患者と、医療保険に未加入で支払い能力の乏しい患者に対する医療サービスの価格に大きく差を開けるかもしれない。次に患者のアクセスに注目すると、フリーアクセスでは患者に選択の自由はあるが、患者が一部に集中してしまうと医療資源を効率的に配分できないという面がある。かかりつけ医を通して専門医につながる仕組みならば適切に患者が割り振られるものの患者の行動が制限される。ただし、自己負担を増やせば好きな専門医にアクセスできる場合もあり、かかりつけ医に関する制限の度合いは国ごとで違う。さらに、イギリス等では政府が主導となって医療サービスを無料で提供しているのに対し、アメリカは医療保険など民間が果たす役割が大きい。国ごとに医療サービスが公共財であるか私的財であるか性質は異なる

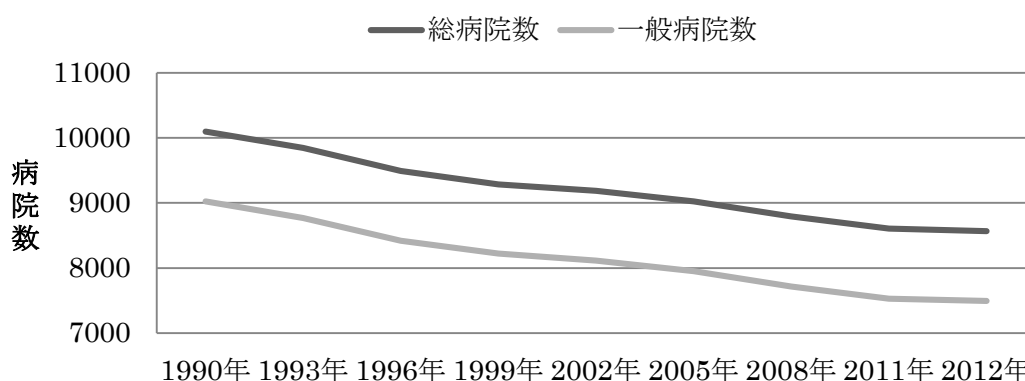
るのである。

以上の例でも分かるように各国はそれぞれ独自の医療制度を持つため、病院の競争形態も国ごとに違うと考えられる。従って、病院間競争のモデルを考える際にその地域の医療制度の特性を考慮する必要がある。

1.5 国内医療市場の現状

本節では、病院に関する各種定義を説明しながら国内医療市場の現状を整理する。まず医療施設と病院の違いを明確にしておく。医療施設は（歯科診療所を除いて、）病院と診療所からなる。患者 20 人以上の入院施設を有する施設が病院であり、診療所は患者 19 人以下の入院施設を有するか入院施設自体を有していない。以降、本論文では病院に焦点を絞って進めていく。

図 1-3 日本の病院数

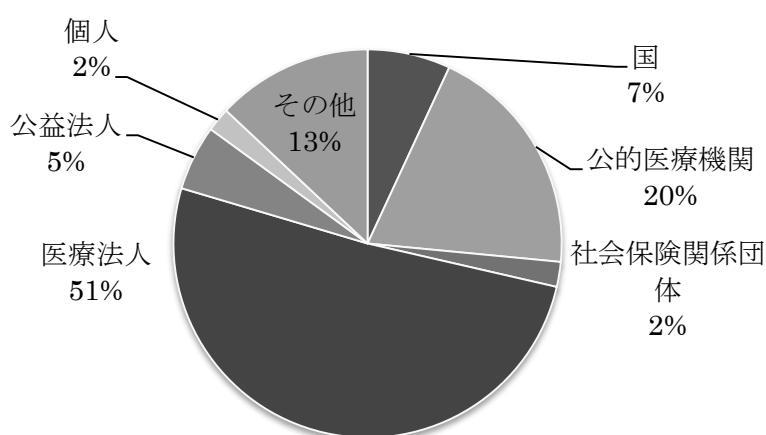


厚生労働省「医療施設調査・病院報告」を基に作成

近年において国内病院は減少傾向にある。病床の種類や数によって病院は精神科病院、結核療養所、一般病院に分類できるが、図 1-3 より主に一般病院の数が減っていることが分かる。「小さな政府」指向で行われた診療報酬のマイナス改定や医療改革を背景に、赤字が拡大した公立病院を統廃合するケースが増えた。また公立病院の廃止には新医師臨床研修制度により、地方の医師不足が悪化したことも関係している。新医師臨床研修制度によって研修医は出身大学以外も選べるようになったことから、都市部に医師が集中したのである。このように採算が取れない病院や地方の病院の置かれる環境が厳しくなっているため、国内病院は経営効率を向上させる必要があると思われる。

病床数の割合を開設者別に見たのが図 1-4 である。国・公的医療機関・社会保険関係団体により開設された病院いわゆる公立病院であり、医療法人・個人によって開設された病院は私立病院に当たる。公立病院の病床数は約 3 割に過ぎず、半分以上の入院設備が私立病院によって供給されている。このことから日本の医療は、財政面においては社会保険料や税といった政府中心となる一方、病院施設など供給面では民間が中心となるなど、公私混合型であると分かる。

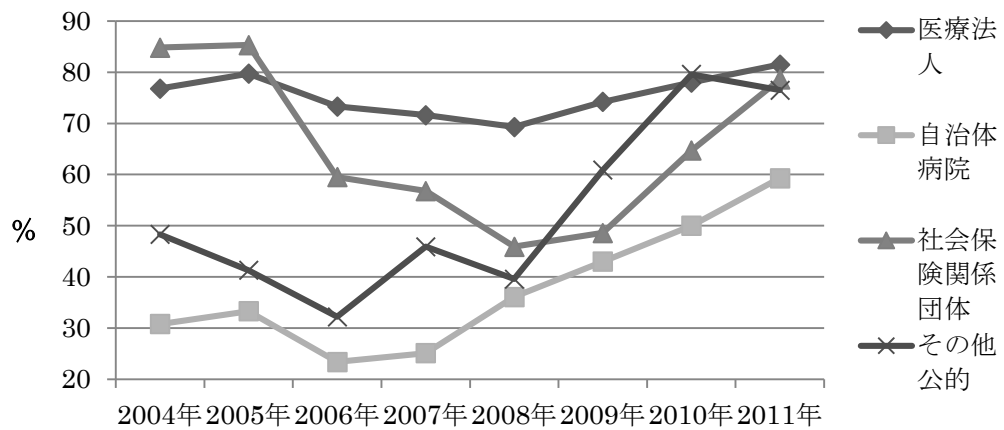
図 1-4 開設者別にみた病床数割合(2012)



厚生労働省「医療施設調査・病院報告」を基に作成

次に、図 1-5 から開設者別に黒字割合を見ると、私立病院の方が公立病院よりも黒字割合が大きく、公私病院の性格の違いが表れている。医療法人病院は常に 7 割以上が黒字であり、2011 年度の黒字割合は 81.5%である。一方、公立病院の黒字割合は近年増加傾向にあるものの、自治体病院については最高でも 6 割に達していない。

図 1-5 開設者別にみた病院黒字割合



厚生労働省「平成 23 年度病院経営管理指標」を基に作成

考えられる理由は次の 2 つである。私立病院に比べて公立病院は採算性の取れない地区でも営業しなければならないため、採算性が低くなる。または、自治体などから補助金が得られるために経営意識が低い。

第 2 章 病院間競争と品質

本章では、病院間の競争が医療サービスの品質にどのような影響を及ぼすかについて分析していく。本論文の始まりである病院間の競争促進を本格的に議論する前に、

病院間の競争が品質を低下させないかを確認することは重要である。医療は国の公衆衛生を支える基盤であり、費用を抑えるとしても代わりに品質が落ちてしまえば国民の生活は損なわれ、本末転倒であるためである。第1節では国外の先行研究を紹介する。第2説で国内病院の品質管理や品質評価がどのように行われているかまとめ、第3・4節で国内病院のデータを用いた実証分析を行う。

また本章以降、価格が固定された非価格競争市場を想定していく。企業間の競争は大きく分けて、値下げによる価格競争と品質向上などの非価格競争の2つに分けられるが、国内医療サービス市場は診療報酬制度により価格が全国一律に決められているためである。

2.1 先行研究

本節では病院間競争医療サービスの品質との関係についての先行研究として、理論分析を行った Gaynor (2006) のモデルと、実証による分析を行った Sari (2002) を紹介していく。

2.1.1 理論分析：Gaynor (2006) の紹介

Gaynor (2006) はヘルスケア市場における競争と品質・社会厚生との関係を分析した論文である。本項では、その中でも医療サービスの価格が規制により固定されている市場のモデルを紹介する。直観的に説明すると、固定価格が限界費用を上回る場合、各病院は品質を向上させることで顧客の獲得を図るため、競争によって品質は向上する。サービスの品質が高まると、消費者余剰は増加する。一方、品質の向上が総余剰にどのような影響を与えるかは不明であり、社会厚生は減少する恐れもある。つまり、競争によって品質が過剰となり、結果として社会厚生が損なわれる可能性も存在しているのである。

次にモデルの説明を行っていく。 n 病院が存在し、参入・退出が自由である医療サービス市場を考える。病院 i の市場シェアを s_i 、生産量を q_i 、品質を z_i とおき、市場の総需要を D 、病院 i 以外の品質ベクトルを z_{-i} 、病院が提供する医療サービスの価格は固定価格 \bar{p} とする。患者は各病院の品質を見て訪れる病院を決めるため、病院 i の市場シェア s_i は品質 z_i 、 z_{-i} によって決まる。ここで、高い品質の病院がシェアを獲得する、つまり s_i は z_i の増加関数であると仮定する。さらに、市場内の病院数 n に対し、シェア s_i は減少関数、品質 z_i は増加関数であるとも仮定する。また、総需要 D は品質 z_i 、 z_{-i} と固定価格 \bar{p} によって決まる。この時、病院 i の生産量 q_i は(2.1)のように表すことができる。

$$q_i = s_i(z_i, z_{-i})D(\bar{p}, z_i, z_{-i}) \quad (2.1)$$

さらに全病院の技術水準は同じであり、投入価格が等しいと仮定する。可変費用を c 、固定費用を F と置くと、病院 i の費用関数は(2.2)のように表すことができる。ここで可変費用 c は生産量 q_i と品質 z_i によって決まるとする。

$$c_i = c(q_i, z_i) - F \quad (2.2)$$

ここで病院は利潤最大を図り、一階条件は(2.3)で表される。ただし市場への参入・退出は自由であるから、(2.4)のように病院は利潤が 0 になるまで品質を向上させる。この時のナッシュ均衡解は下記の(2.3)(2.4)を解くことで求められる。

$$\frac{\partial \pi}{\partial z_i} = \left[\bar{p} - \frac{\partial c_i}{\partial q_i} \right] \left\{ \frac{\partial s_i}{\partial z_i} D(\bar{p}, z_i, z_{-i}) + s_i \frac{\partial D(\bar{p}, z_i, z_{-i})}{\partial z_i} \right\} - \frac{\partial c_i}{\partial z_i} = 0 \quad (2.3)$$

$$\pi_i = p * q_i - c_i = 0 \quad (2.4)$$

(2.3)より、均衡水準の品質は独占時よりも複数競争時の方が高いことが分かる。独占の場合、シェア s_i は 1 であることから、(2.3)の中括弧内 $\{$ の第一項である $(\partial s_i)/(\partial z_i) D(\bar{p}, z_i, z_{-i})$ が消える。また、仮定より $(\partial s_i)/(\partial z_i) \geq 0$ である。よって、(2.3)の中括弧内の大きさは、独占時よりも複数病院が存在しているときの方が、第一項が正になる分大きくなる。このことから、均衡水準の品質も、独占時よりも市場に複数病院が存在する、つまり競争状態の方が高くなることが分かる。さらに、品質を向上させた時にシェアの増え幅 $(\partial s_i)/(\partial z_i)$ は、競合相手が増えるに伴い大きくなるため、品質競争は病院数とともに激化していくと考えられる。従って、競争により病院の質は向上する。

以上のモデルでは、病院は利潤最大化を目的としていた。しかし、現実には非営利を目的とした病院が数多く存在する。次に見ていく病院の非営利性も考慮したモデルにおいても市場内のライバルが増えると品質を向上させることが示される。仮定として、非営利病院は品質・利益による目的関数(2.5)を持つとし、さらに単純化のため、この目的関数は品質と利潤について加法的に分離可能であり、利潤についての線形関数であるとする。ここで U_i は病院 i が得る効用、 u は品質と利益から得られる効用、 v は品質から得られる効用である。

$$U_i = u(z_i, \pi_i) = v(z_i) + \pi_i \quad (2.5)$$

効用最大化の一階条件は(2.6)のようになる。

$$\frac{\partial U_i}{\partial z_i} = \left[\bar{p} - \frac{\partial c_i}{\partial q_i} \right] \left\{ \frac{\partial s_i}{\partial z_i} D(\bar{p}, z_i, z_{-i}) + \frac{s_i \partial D(\bar{p}, z_i, z_{-i})}{\partial z_i} \right\} - \frac{\partial c_i}{\partial z_i} + \frac{\partial v}{\partial z_i} = 0 \quad (2.6)$$

営利病院の一階条件(2.3)との違いは、(2.5)の最後の項 $\partial v/(\partial z_i)$ である。 $\partial v/(\partial z_i)$ は正であるため、非営利病院が自分の効用を高めようとする、品質を向上させるための限界費用は下がる。その結果、非営利病院の品質に対する限界費用は低くなり、静学的には営利病院と変わらない振る舞いをする。従って、非営利病院も営利病院同様、競争によって品質を向上させるのである。

以下は補足であるためモデルを省略するが、Gaynor (2006) は社会厚生・消費者余剰についても次の通り分析している。競争が社会厚生を損なうか否かは需要の性質や価格水準によって決まる。価格・品質に対する全体需要の弾力性・品質に対するシェアの弾力性が増えると品質が高まるため、前述の弾力性や固定価格が高すぎる場合、品質は過剰となり社会厚生も減少する。一方で、消費者からすると、競争によって品質が向上しても損をすることはない。品質向上が全体需要を増やさない場合は、消費者余剰は変化しないが、全体需要を増やすならば間違いなく消費者余剰は増加するのである。

2.1.2 実証分析：Sari (2002) の紹介

本項では、病院間競争と品質について実証分析を行った様々な先行研究について概要を述べた後、競争が品質を向上させることを示した実証分析として Sari (2002) を紹介する。

前項で病院間競争はサービスの品質を向上させるという理論研究を紹介したが、実際の実証分析では競争が品質を低下／向上させるという対照的な結論を示す先行研究がそれぞれ存在している。アメリカのヘルスケア市場における反トラスト法の運用をめぐる裁判において論争があったことから、SCP (Structure Conducted Performance) パラダイム⁶の一分野として病院市場の競争形態に関する実証研究が盛んに行われてきた。病院間競争と品質についての実証研究でも SCP モデルを用いたものが数多くみられる。Propper, Burgess and Green (2004) は 1990 年代イギリスにおける国民保健サービス改革後における病院間競争の影響を、SCP アプローチを用いて分析を行っている。1991 年の改革は支払者主導の病院間競争を促したことを背景に、競争が急性心筋梗塞の患者死亡率にどのような影響を与えたか調べたのである。1995

⁶ ハーバード学派が依拠した理論的フレームワーク。競争形態から市場構造を分類し、企業の行動および社会的最適性の検討を行う分野。市場構造 (S) が市場行動 (C) を決定し、市場行動が市場成果 (P) を決定するという S→C→P の因果関係があるとしている。

年から 1998 年にかけてのデータを用いた結果、競合相手の増加に伴い死亡率が上昇していた。つまり、競争が品質を低下させるという前項の理論と正反対の結果が出たのである。

次に、品質尺度の代替変数にリスク調整死亡率を用いた最初の実証分析であるに Sari (2002) を紹介していく。Sari (2002) は 1992 年から 1997 年の 6 年間におけるアメリカ 16 州、平均 645 病院のデータを基に、固定効果とランダム効果を用いた SCP モデルで分析している。品質の指標は HCUP (the Healthcare Cost And Utilization Project) の品質指標から死亡率や合併症発生率などを採用した。病院を分析対象にする場合、患者の症状の程度の偏りを調整する必要がある。例えば小規模で設備の少ない病院には比較的軽症の患者の割合が多いかもしれず、技術水準の高い病院には重症の患者が多くなることが考えられる。患者ごとの症例の重さを考慮しなければ、推定結果に偏りが生じてしまうのである。Sari (2002) では次の 2 段階によりこの問題に対処している。

(i) 合併症毎に均質的なリスクプールを作成する。つまり、比較的均質な患者を含む集合に調整することで病院のリスクを階層化・調整する。またこれにより、品質の問題がないのにも関わらず存在しているかのように観測される可能性を最小化する。

(ii) 大手術の合併症によって標準化を行う。患者の中には、(i) で適切なプールを定めたとしても異質である場合がある。大手術の合併症ごとの標準化は、ケースミックスにおける違いを説明するのに有用である。つまり、2 つの病院間の割合の差を手術結果の差として解釈することができる。標準化で用いる重みは、標準人口においてタイプごとの患者割合を加重平均したものである。

市場 (州) m に病院 j が存在し、 t は年を表すとすると、推計式は (2.7) の通りである。 Q は品質であり 100 から合併症などの発生率を引いたものの対数である。 $SHARE$ は市場占有率、 HMO は健康維持機構の浸透率、 $AHHI$ はその市場のハーフィンダール指数が全体の中央値を上回る場合は 1、違う場合は 0 をとるダミー変数である。前述以降の変数は操作変数であり、順に混合診療指数、年齢、乳児 (一歳以下) 比率、高齢者 (65 歳以上) 比率、平均二次診断数、女性比率、メディケア⁷患者の退院率、メディケイド⁸患者の退院率、人口の対数、外来患者緊急入院割合、定数項である。

$$\ln Q_{jt} = \beta_1 \ln SHARE_{jt} + \beta_2 HMO_{mt} + \beta_3 AHHI_{mt} + \beta_4 CMI_{jt}$$

⁷ 高齢者・障害者向け公的医療保険制度。

⁸ 民間の医療保険に加入できない低所得者・身体障害者向け公的医療保険制度。

$$\begin{aligned}
& +\beta_5 AGE_{jt} + \beta_6 \frac{BABY_{jt}}{100} + \beta_7 \frac{AGE65_{jt}}{100} + \beta_8 NDX_{jt} \\
& +\beta_9 \frac{FEMALE_{jt}}{100} + \beta_{10} MEDICARE_{jt} + \beta_{11} MEDICAID_{jt} \\
& +\beta_{12} \ln POPULATION_{mt} + \beta_{13} EMERGENCY_{mt} \\
& +\beta_{14} CONSTANT + w_{jt}
\end{aligned} \tag{2.7}$$

表 2.1 は推計結果の抜粋である。RE はランダム効果、FE は固定効果、IV は操作変数法を示す。

表 2-1 推定結果 (抜粋)

ln品質 (100－ 発生率)	全体死亡 率	産科合併 症	医原性合 併症	創傷感染	手術後合 併症	不適切な 帝王切開 分娩	不適切な外 科治療
	RE	RE	IV&FE	IV&FE	FE	FE	IV&FE
lnシェア	0.0001 (0.70)	-0.0001 (-0.39)	-0.018* (-2.77)	-0.002* (-2.05)	0.00001 (0.31)	0.001 (1.2)	-0.009* (-3.31)
HMO浸 透率	-0.003 (-0.79)	-0.013 (-1.33)	0.404* (2.34)	0.039* (1.79)	-0.001 (-0.97)	0.019 (0.75)	0.173* (2.08)
AHHI	-0.0001 (-0.11)	-0.001 (-0.31)	-0.032* (-2.66)	-0.003* (-1.91)	0.00005 -0.3	-0.003 (-0.64)	-0.017* (-3.25)
N	3128	2799	3868	3868	3106	2803	3860

(注) *は 5%水準有意

括弧は t 値

出所 : Sari (2002)

また表 2.2 では全体平均の発生率およびに、ハーフィンダール指数により市場を四分割した時の平均発生率をまとめてある。ハーフィンダール指数を小さい順に並べた時、最初から 25%目までを第 1 四分位、26～50%までを第 2 四分位…としている。表 2.1 より、医原性合併症・創傷感染・不適切な外科治療に関して有意な結果が得られた。合併によりシェアが 10%増加したとすると、医原性合併症由来の品質は 0.18%低下する。表 2-2 より、医原性合併症の全体平均発生率は 2.3%であることから、品質 0.18%の低下は $0.18/2.3 = 7.6\%$ の合併症増加に相当することが分かる。創傷感染についても同様であり、仮想合併により 10%シェアが増加した場合、発生率が $0.02/0.24 = 8.3\%$ 増加する。医原性合併症・創傷感染に関する品質は競争度の高い(集中度の低い)市

場で発生率が低くなり、品質が高いことが表 2.3 から分かる。一方、不適切な外科治療は表 2.3 においては集中度の低い市場で発生率が高くなっており、競争度の低い市場の方がサービスの品質が高い。しかし表 2.2 から、10%のシェア増加によって発生率は $0.09/1.64 = 5.4\%$ 低下する。さらに中央値以上のハーフィンダール指数を持つ競争的な市場では、不適切な外科治療は $0.0017/1.64 = 1.02\%$ 減少している。

表 2-2 競争度ごとの品質

	全体平均	ハーフィンダール指数			
		第1四分位	第2四分位	第3四分位	第4四分位
死亡率	0.37	0.44	0.31	0.33	0.39
産科合併症	6.14	5.80	5.59	6.20	6.99
医原性合併症	2.33	2.69	2.69	2.13	1.80
創傷感染	0.24	0.27	0.26	0.22	0.23
手術後合併症	0.86	0.86	0.84	0.87	0.88
不適切な帝王切開分娩	25.94	25.77	26.42	25.59	26.00
不適切な外科治療	1.64	1.78	1.96	1.63	1.20

出所：Sari (2002)

以上の結果は、競争度の低い市場の病院では品質が低下する傾向にあること、市場支配力を持つ病院が品質を低下させるということを示している。Sari (2002) によると、市場支配力を持つ病院は、過剰な量のサービスを提供し、またある程度の合併症は不可避のものであることから品質への投資を減らしてしまう。これは合併によって生じえる事態であるため、病院合併に関する政策は医療サービスの価格だけではなく、その品質も考慮する必要があるとしている。

2.2 実証分析・推計結果

本節では前節の先行研究を参考に、国内病院市場における実証分析を行っていく。まず国内における病院の品質評価について現状説明を行った後、推定式を設定し実証結果を示す。

2.2.1 国内病院に関する品質評価

DPCの導入過程にある日本ではSari (2002) のように患者の症例に基づく品質デー

データを長期間分得することは難しい。得られるデータの中で品質の代理変数として考えられるのは平均在院日数などであるが、これでは症状の軽重は考慮されていない。個別機関が質を調査したデータとしては、国立病院機構は 2007 年から独自に調査した臨床評価指標を発表している。また、2010 年から厚生労働省による「医療の質の評価・公明等推進事業」が始まった。

さらに日本の病院が得られる品質のマークとして、病院全体の品質を中立から評価する第三者機関として日本医療評価機構、国際標準化機構の評価がある。

(i) 病院機能評価(日本医療機能評価機構)

日本医療機能評価機構が行う病院機能評価では、病院が組織的に医療を提供するための基本的な機能が、適切に実施されているかどうかを評価している。評価の結果、明らかとなった問題点を改善することで、医療の品質向上が向上することを目的としている。一定の水準を満たしている病院には認定証が発行される。認定病院についてはホームページ上で検索できるだけでなく、評価結果を公開している。

(ii) ISO9001(国際標準化機構)

ISO はすべての産業に共通した品質保証の規格である。ISO9000 シリーズは品質保証規格である。世界共通規格であるため、取得すれば国外での信用獲得にもつながる。

2.2.2 モデルの設定

本論文では、全日本民医連合の「医療の質の評価・公表等推進事業報告」から 4 つ品質指標を選んで実証分析に用いる。サンプル 38 病院であった。実証モデルは、参考となる国内の先行研究が存在しなかったため、得られるデータを基に自ら次のように作成した。

$$q_i = \beta_0 + \beta_1 \text{ 二次医療圏内病院数} + \beta_2 \text{ HHI} + \beta_3 \text{ 近接診療所} \\ + \beta_4 \text{ DPC 病院} + \beta_5 \text{ 基幹型臨研病院} + \beta_6 \text{ 紹介患者率} \\ + \beta_7 \text{ 逆紹介患者率}$$

q_i は病院 i の品質を指す。今回は品質として「医療の質の評価・公表等推進事業報告」、から次の 4 つを採用した。患者満足度に関するアウトカム指標から「患者アンケート総合評価で「満足している」と答えた患者の割合（入院患者）」と「患者アンケート総合評価で「満足している」と答えた患者の割合（外来患者）」、病院全体に関する指標から「退院後 30 日以内の緊急再入院割合」と「リハビリテーション実施率」である。リハビリテーション実施率は、退院患者の内リハビリを実施した患者の割合を指し、合併症の予防や早期社会復帰につながり、医療サービスの質に貢献している。これら

4つの品質指標を順に Q1,Q2,Q3,Q4 とおく。競争度として二次医療圏内病院数(一人当たり)とハーフィンダール指数を用いる。近接診療所は近くに診療所が存在すれば1をとるダミー変数であり、これも競争指標の一つと言える。DPC病院はダミー変数であり、DPC病院ならば1、それ以外ならば0をとる。基幹型臨検病院もダミー変数で、基幹型臨検病院ならば1、それ以外ならば0をとる。基幹型臨検病院は臨床研修を行うために必要な症例や資材が整っていると認定された病院であり、その地域の臨床研修の中心となる。紹介患者率・非紹介患者率は他の医療機関との連携、機能分化を表す指標である。記述統計量は表 2-3 である。

表 2-3 記述統計量

変数	平均	標準偏差	最小値	最大値
品質指標				
Q1: 患者満足度(入院患者)	0.8445	0.09235	0.5938	0.9919
Q2: 患者満足度(外来患者)	0.8088	0.1257	0.4209	0.9548
Q3: 緊急再入院割合	0.02006	0.01274	0	0.0475
Q4: リハビリ実施率	0.3332	0.1512	0.1104	0.8178
説明変数				
二次医療圏内の病院数	0.7192	0.2844	0.3684211	1.6693594
二次医療圏のHHI	702.15	450.24	117.11368	2107.0722
近接診療所ダミー	0.5526	0.5039	0	1
DPC病院ダミー	0.7105	0.4596	0	1
基幹型臨床病院ダミー	0.9474	0.2263	0	1
紹介患者率	0.2372	0.1222	0.0485	0.5072
逆紹介患者率	0.1391	0.08634	0.0346	0.3895

2.2.3 推計結果

各品質指標を OLS で推計した結果が表 3-5 である。リハビリ実施率では不均一分散が生じていたため、ホワイトの修正標準誤差で対応した。また、いずれの場合も多重共線性は生じていない。結果を見ると大半が有意でない。有意であるのは、Q1 にお

表 2-4 推計結果

	Q1	Q2	Q3	Q4
二次医療圏内の病院数	-0.0071912 (-0.14)	0.0439594 (0.56)	-0.0000472 (-0.01)	0.097116 (0.85)
二次医療圏のHHI	-0.0000183 (-0.56)	-0.0000513 (-1.02)	-0.00000472 (-0.97)	0.0000779* (1.73*)
近接診療所ダミー	-0.0008045 (-0.03)	-0.0188597 (-0.39)	0.0007273 (0.15)	0.0383258 (0.72)
DPC病院ダミー	0.0534492 (1.37)	-0.115045 (-0.19)	-0.0048856 (-0.85)	-0.132427 (-1.56)
基幹型臨床病院ダミー	0.1749849*** (2.60***)	-0.0477963 (-0.46)	0.0053226 (0.54)	-0.1771997 (-1.06)
紹介患者率	-0.0906719 (-0.45)	-0.1420563 (-0.46)	-0.005209 (-0.18)	0.1384181 (0.37)
逆紹介患者率	0.1801179 (0.77)	0.2937448 (0.82)	0.056678 (1.65)	-0.1077098 (-0.27)
Constant	0.6556025*** (8.23***)	0.8698742*** (7.11***)	0.0147837 (1.26)	0.4315554** (2.38**)
Number of observation	38	38	38	38
p-Value	0.1509	0.0871	0.1781	0.2069
Adjusted R-squared	0.1146	-0.1259	-0.0136	0.2816
Breusch-Pagan test				
chi2(7)	0.63	0.58	0.06	12.87
Prov>chi2	0.4292	0.4451	0.8065	0.0003

(注)有意水準は。* が 10%、** は 5%、*** は 1%を表す、()内は t 値を示す。

る基幹型臨床病院ダミーと Q4 におけるハーフィンダール指数だけであり、両方とも正に有意である。この結果は次のように解釈できる。国内においては、臨床研修の環境が整っている、つまり医療資源が充実している病院で医療サービスの品質が高くなる。また、病院間競争は医療サービスの品質に関係しない、または品質を向上させるものの、その影響力は非常に小さい。

2.2.4 反省点

今回の実証では有意な結果が全く得られなかった。前項では競争と品質が関係しないと解釈したが、用いたデータ方に原因があると思われる。サンプル数が 38 と非常に少なく、品質指標や変数自体も厳密な理論に基づいて導出したものではない。今後はデータの収集、品質指標自体の精度向上が課題である。そこで注目されるべきが、現在増加している DPC 病院ではないだろうか。DPC 病院は 2012 年度時点で 1505 病院と数が多く、それぞれの病院で疾患・症例別のデータが蓄積されている。そのた

め精度の高い品質指標が得られると考えられる。

第3章 病院化競争と効率

次に、本論文の主題である病院間競争と効率性について分析を行う。まず先行研究を紹介した後、今回採用した DEA について説明を行う。

3.1 先行研究

3.1.1 理論分析：Pope (1988) の紹介

病院間の非価格競争と経営の効率性との関係を分析した Pope (1989) を紹介していく。Pope (1989) の背景には、1980 年代にアメリカの医療市場において PPS (包括支払制) が導入されたことがある。アメリカ政府は DRG/PPS によって個々の症例に対する償還額を定めることで、病院間競争を促す環境を整えた。これにより病院の非効率性を改善し、医療療費支出の削減を図った。PPS/DRG が病院の効率や品質に及ぼす影響を調べた研究は他にも存在しているが、病院間の競争をモデル化したものは Pope (1989) が最初である。

まず、 n 個の病院が存在している市場を想定する。ここでは非価格競争を扱うので、クールノー競争を考える。さらに仮定として、各病院の需要・費用関数が対称的である、各病院の固定費用は 0 であること⁹、競争相手の品質は既に決定されており変化しないこと、患者のタイプは一種に限定されること、患者は全員保険加入済みであることを前提とする¹⁰。

病院は、入院患者一人当たり費用 R を費やすことで、品質を m だけ増加させることができる。ここで言う R とは、サービス・人員・施設など患者を誘引するものへの投資を指す。ただし、その効果は逓減的 ($m' = f'(R) > 0, f'' < 0$) である。入院患者数は消費者に認識される品質によって決定され、病院 i の入院患者数は q_i と表される。すなわち、病院 i はサービスの品質 m_i を決定するため R_i を支出し、その品質をもとに入院患者数 q_i が決まる。支出 R が同じ病院は同じだけシェア q を獲得でき、支出 R が他よりも多ければ獲得できるシェアはライバルよりも大きくなる。

⁹ Pope (1989) によると病院の費用の内、キャピタルコストは大体 1 割以下と小さく、6 割は人件費、残りは委託費などの供給コストである。

¹⁰ これは保険控除が需要に影響しないことを意味する。この先行研究が行われたアメリカでは無保険者が多い。無保険者が医療費を滞納することを見越した医師や病院は、支払い能力のある被保険者の患者や雇用主へ料金を割り増しして請求することがある。これをコスト・シフティング問題という。日本は国民皆保険を達成しているため本論文ではコスト・シフティング問題を議論しない。

これより、各病院 i の需要 q_i は定式化すると次の (3.1) のようになる。

$$q_i(m_1, \dots, m_i, \dots, m_n; K) = \frac{m_i^B}{(\sum_{j=1}^n m_j^B)} K \quad (3.1)$$

(3.1) における B ($0 \leq B \leq 1$) は、患者や医者 の病院間の移動のしやすさのパラメータを示し、大きい程その人が持つ品質へのこだわりは強く、より病院間を移動する傾向にある。また、 K は市場全体の需要を指す。(3.1) は、前述したクールノー競争と対称均衡という仮定の下で、次の需要 q の支出 R に対する弾力性 η の式に変換できる。

$$\eta = \left(\frac{\partial q_i}{\partial R_i} \right) \left(\frac{R_i}{q_i} \right) = \left[\frac{(n-1)}{n} \right] B\omega \quad (3.2)$$

(3.2) における ω は、品質 m の支出 R に対する弾力性を示す。(3.2) より、 η は品質の向上費用に関する弾力性 ω 、患者の機動性 B 、市場内の病院数 n に対する増加関数であることがわかる。また、 B または ω が増加すると η は無限大に発散するが、 n が増加すると η は $B\omega$ に収束していく。

ここで単純化の為

$$f(R) = cR^\omega, \quad c > 0, \quad 0 < \omega < 1$$

と仮定する。これの意味するところは、弾力性 ω (または η) は支出 R から独立しているということである。

次に、入院患者一人当たりに対する病院の費用、すなわち限界費用を考える。

$$MC = R + s \quad (R \geq 0, s \geq 0) \quad (3.3)$$

(3.3) の s は入院患者一人当たりの経営上のスラックを指す。このスラックが、Pope (1989) のモデルにおける非効率性の尺度である。スラックとは経営者の費用最小化努力の欠如のために生じる経営上の無駄を指す言葉であり、ここでは職場環境への過剰投資(分厚いカーペットの購入)や純粋な非効率性などが含まれている。純粋な非効率性とは、少ない患者に対し過剰な投入を行う時や、投入要素を最適な価格で購入できていない時に発生する。

病院 i の利潤を θ_i とする。PPS で定められた一症例あたりの診療報酬を P とおくと、

$$\theta_i = (P - MC_i)q_i = (P - R_i - s_i)q_i \quad (3.4)$$

と表される。また、利潤 θ は 0 以上であるという次の非負制約(3.5)を負う。

$$\theta_i \geq 0 \quad (3.5)$$

ここでスラックから得られる効用を ψ^{11} とする。病院は利潤と、スラック(病院全体のスラックを S とすると、 $(S = sq)$ から得られる効用 ψ の和

$$\theta_i + \psi(S) \quad (3.6)$$

を最大化するように支出 R とスラック s を選択する。(3.4)(3.5)(3.6)より、病院の目的関数は以下のように表すことができる。

$$\begin{aligned} & \text{maximize}_{R_i, s_i} \quad \theta_i + \psi(S) \\ & \text{subject to} \quad \theta_i = (P - R_i - s_i)q_i \geq 0, \quad p > 0, \quad S_i = s_i q_i \end{aligned}$$

これより対称均衡を求める。品質向上の為の支出 R の均衡水準は

$$R^e = \frac{\eta}{1 + \eta} P \quad (3.7)$$

である。また、スラックから得られる効用の均衡水準を得るための条件は以下のように表される。

$$\psi'(S) = 1 + \lambda \quad (\lambda \geq 0) \quad (3.8)$$

均衡利潤は

$$\theta^e = (P - R^e s^e)q = \left[\frac{P}{1 + \eta} - s^e \right] q \quad (3.9)$$

(3.9)は制約条件(3.5)が等号で成立する時、 0 と等しくなる($\theta = 0$)。この時、スラックの均衡水準は

$$s^e = \frac{P}{1 + \eta} \quad (3.10)$$

である。また、限界用の均衡水準は次のようにあらわされる。

$$MC^e = R^e + s^e = \left[\frac{\eta}{1 + \eta} \right] P + s^e \quad (3.11)$$

これは制約条件(3.5)が等号で成立する時、 $MC^e = P$, すなわち(費用=診療報酬)となる。また、対称均衡であるため各病院の需要(入院患者数)は全体需要 K を病院数で分割した

$$q^e = \frac{K}{n} \quad (3.12)$$

となる。

¹¹ ψ の増加は逓減的である。すなわち $\psi'(S) > 0, \psi''(S) < 0$ 。

次からは競争と効率性の関係を見ていく。このモデルにおいて、病院間競争の指標となるのは病院へのこだわりパラメータ B と病院数 n の 2 つであり、どちらも外生変数である。競争が激しく (B, n が増加) すると、利潤 θ が 0 に近づいてゆく。

(a) $\theta > 0$ のとき

競争が激化すると、(3.2)より需要の弾力性 η が増加する。このとき、(3.7)より支出 R が増加、(3.9)より利潤が減少、(3.11)より費用が増加することがわかる。ただし、スラックは影響しないため、効率性の向上には貢献していない。

(b) $\theta = 0$ のとき

(3.9)よりスラックの均衡水準 $s^e = P/(1 + \eta)$ (3.10)が求まる。これは非効率性の尺度であるスラックが需要弾力性 η の減少関数であることを示している。前述したように η は B, n の増加関数であるため、スラックは B, n の減少関数であることが示された。すなわち、競争が激しくなるほど病院の効率性は向上する。

【補足】

病院数 n が効率性向上に与える効果は、病院へのこだわりパラメータ B よりも限定的である。 B が増加すると η は無限に近づいていく。支出 R^e は P に収束し、スラックは 0 に近づいていく。ここで、もしすべての患者が最高品質の病院 ($B = \infty$) を選ぶならば、スラック = 0 となり病院は完全効率性を達成できる。この時、品質 m は最大化され利潤 $\theta = 0$ である。一方、 n が増加するとき η は $B\omega$ に収束し、支出 R^e は $[\omega/(1 + B\omega)]$ に収束する。この支出 R の水準では利潤 θ は 0 にはならないため、スラックは 0 になるどころか削減されることもない。

3.1.2 実証分析：Matarrodona and Junoy (1998) の紹介

次に、スペインのカタロニア地方において病院間競争が技術効率性にどのような影響を与えるか分析した Matarrodona and Junoy (1998) を紹介する。この研究では 1990 年における総合の急性期医療病院 96 施設のデータを利用している。また、効率値は DEA によって産出されているが、DEA の概要については次節で述べることにする。研究が行われたきっかけ背景には、医療政策の見直しによって規制が緩和され競争の激化が見込まれたことが関係している。カタロニア地方選ばれた理由は、私立病院(営利・非営利)と公立病院が混在しており、またスペインのほかの地域に比べ医療制度が整っていたためであった。

Matarrodona and Junoy (1998) は大きく分けて三段階に分かれる。まず、(i) Elzinga-Hogary テストにより地理的市場画定を行う。(ii) 次に DEA を用いて病院ごとの技術効率値を算出する。(iii) そして最後にトービット・モデルを用いて競争

度と効率値との関係を調べる。

Elzinga-Hogary テストは患者由来のアンケートを基に行われ、大小合わせて 23 市場が画定された。また、DEA 効率値の算出には、投入は医師数・看護師数・そのほか職員数・病床数の 4 変数が、産出は退院患者数・急性および準急性患者の在院日数・集中治療室患者の在院日数・長期およびその他の在院日数・手術件数・デイケアサービス数・救急車訪問数・研修医数の 8 変数が用いられた。

市場 m における病院 i の効率値を θ_i とする。推定式を次のように設定し、トービット・モデルで回帰を行う。

$$\begin{aligned} \theta_i = & \alpha + \beta_1 \text{非営利ダミー}_i + \beta_2 \text{営利ダミー}_i + \beta_3 \text{HHI}_m \\ & + \beta_4 \text{同市場内病院数}_m + \beta_5 \text{医療費償還割合}_m + \beta_6 \frac{\text{外科的治療人数}_i}{\text{百人}} \\ & + \beta_7 \text{教育機関ダミー}_i + \beta_8 \text{回復して退院する患者の割合}_i \\ & + \beta_9 \text{病床数}_m + \beta_{10} \text{病床数}_m^2 + \varepsilon \end{aligned}$$

推効率値 θ_i は、DEA 効率値の中でも、技術・スケール効率(TSE)、技術効率(TE)、生産に関する規模効率(PSE)という 3 種類を用いる。推定式で競争度を示すのはハーフ

表 3.1 推定結果

	TSE		TE		PSE	
	回帰係数	(t値)	回帰係数	(t値)	回帰係数	(t値)
定数項	-121.67	(-1.09)	-78.003	(-0.94)	-122.18	(-1.61)
非営利ダミー	0.065	(0.012)	1.34	(0.25)	-1.16	(-0.29)
営利ダミー	-7.13	(-1.33)	-3.27	(-0.6)	-5.67	(-1.50)
HHI	0.00058	(0.51)	0.000034	(0.03)	0.0042	(0.54)
同市場病院数	0.39*	(2.01*)	0.41	(2.03*)	0.19	(1.40)
医療費償還割合	-0.0099	(-0.16)	-0.08	(-1.4)	0.03	(0.75)
外科的治療数	0.079	-0.72	-0.16	(-1.43)	0.19*	(2.45*)
教育機関ダミー	19.9	(1.09)	65	0.00073)	16.92	(1.26)
退院患者割合	0.043	-0.23	-0.139	(-0.62)	0.09	(0.71)
病床数	0.049	(1.36)	-0.07	(-1.26)	0.049	(1.92)
病床数 ²	-0.000063	(-1.36)	0.00019	(-1.62)	-0.000069*	(-2.10*)
標準誤差	15.87	10.19	14.84	8.52	10.90	10.25
Log- l	-276.704		-206.315		-244.676	
Log- l ratio	18.118		26.238		22.572	

(注) *は 5% 有意水準を表す。

出所 : Matarrodona and Junoy (1998)

インダール指数 HHI と(市場内の)病院数で、残りは操作変数である。

推定結果は表 3.1 の通りである。表 3.1 より、ハーフィンダール指数 HHI は効率値に正の影響を与えるものの、有意とはならなかった。一方、 $TSE \cdot TE$ の場合において同市場内の病院数は効率値に正の影響を与え、5%有意水準で優位である。市場内のライバル数の増加が病院の品質を向上させるため、競争が品質向上に貢献することが示された。また、 PSE に関しては、病床数の二乗が負で優位である他、処置に一時間以上かかる外科的治療数が正に有意であった。これより、規模の大きな病院では効率性が損なわれる傾向にあるといえる。また、処置に一時間以上かかる外科的治療数を病気の重症度・専門性の代理変数とするならば、技術力・専門性の高い病院の効率性は高くなると考えられる。

3.2 効率値の概念

本節では、前述でも登場した Data Envelopment Analysis(DEA)について説明を行う。また、効率性の定義も行う。その後、DEA を用いて日本の病院効率性を算出した先行研究を紹介し、それらを参考にして今回の実証分析に用いる国内病院の DEA を求める。

3.2.1 Data Envelopment Analysis (DEA) の紹介

DEA では分析対象となる組織を DMU (Decision Making Unit : 意思決定組織) という。DMU は病院や学校、銀行などの公共団体や民間企業を指す。本論文ではこれ以降、DMU を“事業体”と呼ぶことにする。

DEA は

$$\frac{\text{産出}}{\text{投入}}$$

という比率尺度から、事業体の効率性を測定する経営学的手法である。テキサス大学の Charnes 教授と Cooper 教授によって 1978 年に提唱された。損益だけでは成果の評価が難しい非営利機関の運営を評価でき、また単位の異なる複数の投入・産出データを考慮して総合的に生産活動を評価できるという利点を持つため、病院を含む公共事業の研究に広く用いられてきた。

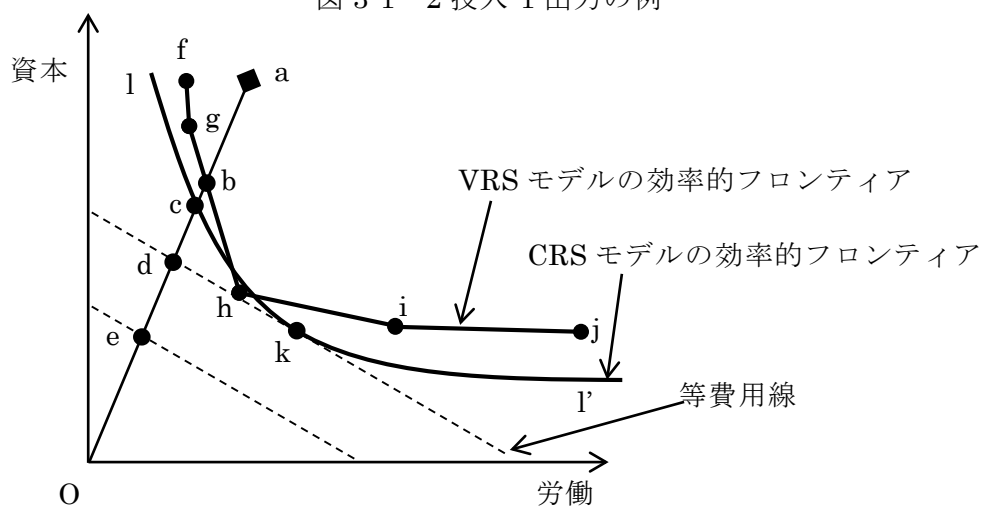
DEA の効率値は 0 から 1 の間で算出され、1 に近いほど効率的である。より少ない投入でより大きな産出をしている事業体がより効率的であるという考えに基づいて、測定されたデータから効率的な事業体群を選別し、そのデータの各点を包括する効率

的な生産フロンティアを推定する¹²。この生産フロンティアに対して個々の事業体の位置を測定し、効率値を算出する。フロンティア上に存在する事業体は効率的（D 効率性）とされ、フロンティアからの乖離が大きいほど非効率的とされる。つまり、最も優れたパフォーマンスを示した事業体を基準にほかの事業体の業績評価を行う方法論である。

DEA の代表的なモデルとしては、規模の経済を一定と想定する CRS (CCR) モデルと、規模の経済を変動と想定する VRS (BCC) モデルがよく用いられる。また、効率値を求めるには、投入要素を所与と考える (input-oriented) か、産出要素を所与と考える (output-oriented) か指定する必要がある。前者は、産出を所与とし最小の投入で生産が行えているのかを問題とし、後者は投入を所与として産出を最大化しているかを問題としている。本論文では病院が規模の収穫一定なのか可変なのかを特定できないため、CRS モデル・VRS モデルの両方を用いる。また、投入指向型・産出指向型についてであるが今後は特に断らない限り投入指向型 (input-oriented) のケースを扱うことにする。つまり 1 つの事業体に対し、投入指向型の CRS 効率値・投入指向型の VRS 効率値という 2 種類の効率値を算出する。

DEA モデルの説明を行う前に、効率性の定義を行う。効率性と DEA との関係を、視覚化可能のためある 1 種のサービス生産に、資本と労働という 2 つの投入要素が必要とである 2 投入—1 出力の例を想定する。

図 3-1 2 投入-1 出力の例



出所：末吉(2001)を基に作成

¹² そのため DEA は包絡線分析とも呼ばれる。

以下の説明は図 3-1 を用いて行う。事業体 a が存在するとする。曲線 ll' は CRS モデルの効率的フロンティア、曲線 $f-g-h-i-j$ は VRS モデルの効率的フロンティアであり、曲線上部がそれぞれの生産可能性集合を示している。効率的フロンティア上の事業体は 100% 効率的であり、事業体 a のようにフロンティア上にない事業体は非効率的であり、フロンティアからの乖離の度合いが非効率の値となる。

さて、DEA モデルによる効率性測定から経済学上、様々な概念が作り出されてきた。ここでは効率性として次の 8 つを紹介する。その中でも本論文の実証分析で用いる効率性の概念は VRS モデルから求められる (a) 技術効率性¹³ と CRS モデルから求められる (b) 技術・スケール効率性の 2 つである。

(a) 技術効率 (Technical Efficiency) : TE

図 3.1 の中で技術効率は下の式で定義される。後述の VRS モデルから算出できる。

$$TE = \frac{ob}{oa}$$

(b) 技術・スケール効率 (Technical and Scale Efficiency) : TSE

ここでいうスケールは規模の経済性について収穫一定の制約下で求められたことを意味する。図 3.1 の中では、下の式で定義される。後述の CRS モデルから算出できる。

$$TSE = \frac{oc}{oa}$$

(c) 生産に関する規模効率 (Production-based Scale Efficiency) PSE=TSE/TE

VRS モデルで求められる TE と CRS モデルで求められる TSE の違いは PSE で説明できる。PSE は次の式で定義される

$$PSE = \frac{TSE}{TE} = \frac{oc/oa}{ob/oa} = \frac{oc}{ob}$$

この意味するところは次の通りである。事業体 a の経営者は効率的フロンティア上にある点 b まで投入を経たす経営努力が必要である。削減されるべき非効率レベルは $(oa-ob)/oa$ で表される。次に、経営者は事業体の規模を調整することで、点 c まで到達できる。規模の大きさが不適切なことによる非効率は $(ob-oc)/oa$ で表されると考

¹³ この論文では TE を技術効率性としているが、本来意味するところは経営努力により非効率性をなくして効率的フロンティアに達することであり、技術革新などの技術進歩を直接は意味していない。もちろん、他の事業体との相対比較において、ある特定の事業体が優れた技術を持ち、より高い生産性を示す効率的フロンティアに達するような場合も、この TE に含まれると考えてよい。

えてよい。このように、CRS モデルで求められる TSE は2つの要素で構成されている。つまり、

$$TSE = TE * PSE$$

で示されているように、TSE とは効率的フロンティアに達しない非効率と、事業規模をうまく調節していないことによる非効率である。同様の説明が、次の OE, OSE, CSE にも当てはまる。

(d)コスト効率(全体効率性 : Overall Efficiency) : OE

収穫が可変であるとする、事業体 *a* にとって点 *h* がコスト最小点となる。点 *h* と点 *d* は同じ等費用線上に存在するため、コスト効率は次のように表される。

$$OE = \frac{od}{oa}$$

(e)コスト・スケール効率 (Overall and Scale Efficiency) : OSE

次に、収穫一定を仮定すると、コストを最小化する点は点 *k* である。点 *k* は点 *e* と同じ等費用線上に存在しているため、次のように表される。

$$OSE = \frac{oe}{oa}$$

(f)コストに関する規模効率 (Cost-based Scale Efficiency) : CSE=OSE/OE

PSE と同様に、CSE は OE と OSE の比

$$CSE = \frac{OSE}{OE} = \frac{oe/oa}{od/oa} = \frac{oe}{od}$$

として求めることができる。経営上の問題として考えると、事業体 *a* の経営者は費用削減努力により点 *h* まで達することができる。次に、事業体の規模を適切に調整することで点 *k* に到達し、費用最小化を達成できる。

(g)配分効率 (Allocative Efficiency) : AE=OE/TE

配分の非効率性は、生産水準を所与としたとき費用を最小化する生産要素の投入配分に成功しているかを問題とする。つまり、経営者の費用管理能力を示していると考えてよい。図 3.1 において AE は次のように定義される。

$$AE = \frac{OE}{TE} = \frac{od/oa}{ob/oa} = \frac{od}{ob}$$

(h)配分・スケール効率 (Allocative and Scale Efficiency) : ASE=OSE/TSE

ASE は AE と同じような意味を持つが、こちらは規模の経済性に関して収穫一定の仮定を置いているため、AE とは異なる値を示す。図 3.1 において ASE は次のように定義される。

$$ASE = \frac{OSE}{TSE} = \frac{oe/oa}{oc/oa} = \frac{oe}{oc}$$

3.2.3 DEA モデル

本項では、CRS モデルと VRS モデルの記述を行う。いま、 n 個の事業体が存在し、事業体 k ($1, 2, \dots, n$) の効率値 θ_k を求めるとする。 m 種類の投入を x 、 s 種類の算出を y で表し、投入・産出につける重みを λ_j ($j = 1, 2, \dots, n$) とする¹⁴。このとき CRS モデルは (3.13) で表すことができる。

(a) CRS モデル (投入指向型)

$$\begin{aligned} & \text{minimize } \theta_k && (3.13) \\ & \text{subject to } \theta x_{ik} \geq \sum_{j=1}^n x_{ij} \lambda_j \quad (i = 1, 2, \dots, m) \\ & \sum_{j=1}^n y_{rj} \lambda_j \geq y_{rk} \quad (r = 1, 2, \dots, s) \\ & \lambda_j \geq 0 \quad (j = 1, 2, \dots, n), \quad \theta : \text{制約なし} \end{aligned}$$

(b) VRS モデル (投入指向型)

(3.13) に、フロンティアを構築する際のウェイト λ の和を 1 に制限するという新しい制約式 ($\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1$) を付け加えたものが、VRS モデルである。VRS モデルは規模に関する収穫という点から見て CRS モデルよりも仮定が緩やかであり、計測結果は CRS の効率値と等しいあるいは高くなる。定式化すると次のようになる。

$$\begin{aligned} & \text{minimize } \theta_k && (3.14) \\ & \text{subject to } \theta x_{ik} \geq \sum_{j=1}^n x_{ij} \lambda_j \quad (i = 1, 2, \dots, m) \\ & \sum_{j=1}^n y_{rj} \lambda_j \geq y_{rk} \quad (r = 1, 2, \dots, s) \\ & \sum_{j=1}^n \lambda_j = 1 \end{aligned}$$

¹⁴ ここでいうウェイト λ とは制約式で仮想的に考えられた 総産出/総投入 という比を、すべての事業体において 1 以下に抑えた上で、その事業体にとって最も都合がよい (効率値 θ を最大化にする) ように各変数に付与される非負の値である。このような重みづけを行うことで、DEA は複数の投入・産出項目から総合的な効率値を求めることができる。

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1$$

$$\lambda_j \geq 0 \quad (j = 1, 2, \dots, n), \quad \theta : \text{制約なし}$$

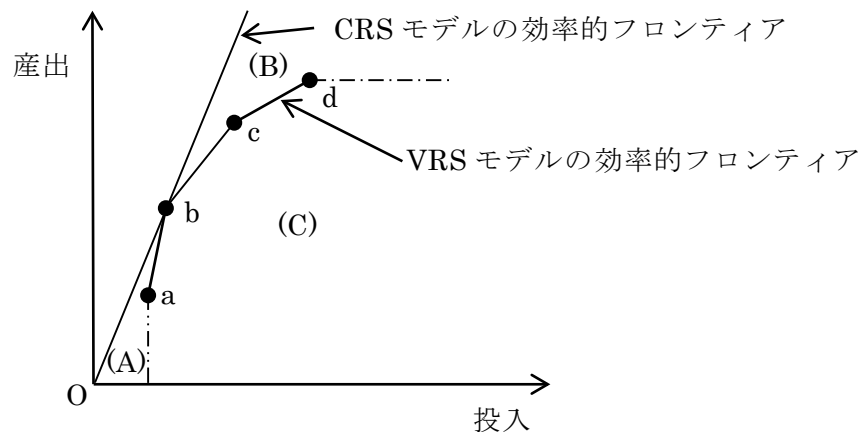
CRS モデルと VRS モデルの違いは $(\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1)$ という制約式だけしかないように思われる。しかし、図 3.2 のように、横軸を投入、縦軸を産出としたグラフで 2 つのモデルの効率的フロンティアについて考えると、CRS モデルと VRS モデルが大きく異なることが分かりやすい。図 3.2 には a, b, c, d という 4 つの事業体が存在する。CRS モデルの効率的フロンティアは原点 O と事業体 b を結んだ半直線 Ob であり、生産可能領域は (A) + (B) + (C) の領域である。一方、VRS モデルの効率的フロンティアは 4 つの事業体を結んだ折れ線 $a-b-c-d$ であり、その下部(C)が生産可能領域である。数学的には CRS と VRS の生産可能領域(P_{CRS} と P_{VRS})は

$$P_{CRS} = \{(X, Y) | X \geq \sum_{j=1}^n X_j \lambda_j, Y \leq \sum_{j=1}^n Y_j \lambda_j, \lambda_j \geq 0 \quad (j = 1, 2, \dots, n)\}$$

$$P_{VRS} = \{(X, Y) | X \geq \sum_{j=1}^n X_j \lambda_j, Y \leq \sum_{j=1}^n Y_j \lambda_j, \sum_{j=1}^n \lambda_j = 1, \lambda_j \geq 0 \quad (j = 1, 2, \dots, n)\}$$

と定義される。

図 3.2 CRS モデルと VRS モデルの生産可能領域



出所：末吉(2001)

[補足]産出指向型の DEA モデル

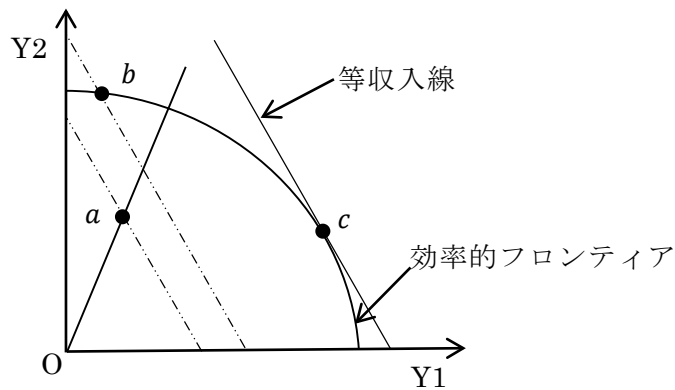
上記で定式化したのは投入指向型のみである。そこで投入を所与とした産出指向型

モデルの説明も補足しておく。ここで、事業体 a が 1 投入で 2 種類の産出(Y1,Y2)を生産すると仮定する。図 3.3 において技術効率性 θ は次のように表される。

$$\theta = \frac{ob}{oa}$$

また、コスト効率性は oc/oa 、配分効率性は od/ob で表される。

図 3.3 1 投入-2 産出の例



出所：青木、漆(1994)より作成

また、産出指向型のモデルは次のように定式化される。

(a')CRS モデル(産出指向型)

$$\text{maximize } \eta \tag{3.15}$$

$$\text{subject to } \sum_{j=1}^n x_{ij}\xi_j \leq x_{ik} \quad (i = 1, 2, \dots, m)$$

$$\eta y_{rk} \leq \sum_{j=1}^n y_{rj}\xi_j \quad (r = 1, 2, \dots, s)$$

$$\xi_j \geq 0 \quad (j = 1, 2, \dots, n), \quad \xi : \text{制約なし}$$

(b')VRS モデル(産出指向型)

産出指向型の VRS モデルは、式(3.3)に制約式 ($\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1$) を付け加えることによって定式化できる。

ここで注意すべきことは、CRS モデルの場合 $\theta^* = 1/\eta^*$ が常に成り立つが、VRS モデルの場合その関係が成り立たないことである。

3.2.2 DEA を用いた国内病院の効率性に関する先行研究

DEA を用いて病院の効率性を計測した研究は国内外問わず多いが、本論文の主題のように競争との関係を調べたものはほとんど存在しない。そこで本項では、国内病院の DEA 効率値を用いた先行研究を様々な先行研究を整理し、実証分析の参考にする。先行研究で使用されている投入変数・産出変数は表 3-2 にまとめた。

表 3-2 国内先行研究における投入・産出変数

先行研究	上段：投入変数 下段：産出変数
南・刀根 (1992)	医師・看護師・医療技師・事務職それぞれの勤務時間およびに 時間当たりのコスト(円) 外来患者数、入院患者数、診療保険点数
青木・漆 (1994)	病床数、事務職員数、医師数、看護師数、准看護師数、そのほ か職員数、投薬注射 一日平均入院患者数、一日平均外来患者数
南・郡司 (1994)	医師数、看護師数、医療技術者数、事務職員数 入院医療費、外来医療費
中山 (2004)	医師数、正看護師数、准看護師数、医療技術院数、そのほか職 員数、病床数、その他投入財 一日平均入院患者数、一日平均外来患者数
小川・久保 (2005)	第2次医療圏内の医師総数、看護師総数、准看護師総数、事務職 員総数、事務職員総数、療養病床等数、一般病床数 一日平均入院患者数、一日平均外来患者数
野竿 (2007)	一般病床数、一日平均職員給与費、一日平均材料費 一日平均入院患者数(療養病床等)、一日平均入院患者数(一般病 床等)一日平均外来患者数

日本において最も早くに病院へ DEA を適用したのは南・刀根 (1992)とされている。南・刀根 (1993) は病床数 200 以上の 14 病院を対象に CRS モデル・VRS モデル・GR モデルで DEA 効率性を計測している。14 病院の中で技術効率が優れているのは 9 病院、技術効率とコスト効率の両方優れているのは 5 病院であった。また最も効率的な病院を基準に効率改善の目標値や節減可能額など経営情報を提示している。

青木・漆 (1994) は公私病院合わせて 88 病院について、産出指向型の CRS モデル・VRS モデルを用いて効率値を計測し、公立病院と私立病院の比較を行った。私立病院のデータは全日本病院協会医業経営委員会のアンケート調査から 38 施設分、公立病院のデータは「地方公営企業年鑑」の病院部門から私立病院と同一になるよう 50 施

設分を得ている。投入変数のひとつである投薬注射は一日平均の診療報酬収入を代理として用いている。(i)病院の規模が大きいほど効率的であること(ii)公立病院と私立病院では、公立病院の方が効率的であるという結論を得ている。ただし公立病院には職員の定員規制があるため、投入人数が過小となり効率性を高くしている可能性がある。

南・郡司(1994)は地域人口数が多い地域にあり、比較的規模の大きい22病院を対象に投入型CRSモデルと産出型VRSモデルを用いている。ただし、現実のデータに基づいた仮想データを使用している。

中山(2004)は補助金が自治体病院の技術効率性に与える影響を、トービット・モデルを用いて分析している。対象は2002年度の「地方公営企業年鑑」において、一般病床のみを持つ566病院である。計測したDEA効率値 θ から非効率値 $1 - \theta$ を求め、次の式で推定した。

$$\begin{aligned} \text{非効率値} = & \beta_0 + \beta_1 \ln \text{患者 100 人あたり検査件数} + \beta_2 \text{病院の立地条件} \\ & + \beta_3 \text{救急病院の告示} + \beta_4 \text{看護の基準} + \beta_5 \ln \text{平均在院日数} \\ & + \beta_6 \text{他会計繰入金対経常収益比率} \end{aligned}$$

病院の立地条件、救急病院の告示はダミー変数である。病院の立地条件は、不採算地区病院であれば1、不採算地区病院以外であれば0をとる。看護の基準は1から8の整数をとる変数であり、看護が手厚くなれば小さな値をとる。推定の結果、不採算地区に立地する病院ほど非効率であること、補助金割合が多くなるほど非効率であること、看護が手厚くなると非効率になることが示された。

小川・久保(2005)は2002年における2次医療圏ごとの技術効率性を、CRSモデルを用いて計測している。その結果、最も効率の良い医療圏に比べて、最も効率性の低い医療圏の効率値は84%であった。また、人口当たりの一般病床数が効率性とは有意でない一方で、療養病床数が優位に正の影響を効率性に与えている。このことは療養期よりもむしろ急性期型医療が医療サービスの効率性を妨げている可能性を示唆している。

野竿(2007)は地方公営病院606施設を対象に、インセンティブ問題が効率性にどのような影響を与えるか分析を行った。中山(2004)同様に、CRS、VRSモデルで計測したDEA効率値 θ から非効率値 $1 - \theta$ を求め、次の式で推定した。

$$\begin{aligned}
\text{非効率値} = & \alpha + \beta_1 \text{前期補助金比率} \\
& + \beta_2 \text{首長に対する複数政党相乗りダミー} \\
& + \beta_3 \text{情報公開条例ダミー} + \beta_4 \text{第三者機関評価ダミー} \\
& + \beta_5 \text{災害拠点病院ダミー} + \beta_6 \text{臨床研修指定病院ダミー} \\
& + \beta_7 \text{救急告示病院ダミー} \\
& + \beta_8 \text{都道府県・政令指定都市立地病院ダミー} + \beta_9 \text{人口密度} \\
& + \beta_{10} \text{年少人口比率} + \beta_{11} \text{老年人口比率} \\
& + \beta_{12} \text{第一次産業就業者比率} + \beta_{13} \text{第三次産業就業者比率} \\
& + \beta_{14} \text{納税義務者一人当たり課税所得} + \beta_{15} \text{全用途計平均地価} \\
& + \beta_{16} \text{面積 } 1000\text{km}^2 \text{ 当たり一般病院数} \\
& + \beta_{17} \text{人工 } 10 \text{ 万対病院一般病床数} + \beta_{18} \text{人工 } 10 \text{ 万対医師数} \\
& + \beta_{19} \text{豪雪地帯ダミー} + u
\end{aligned}$$

推定の結果、補助金比率が高いほど効率性が低下すること、面積当たり一般病院数が多い地域に立地する病院ほど効率的な運営を実施していること、地域住民の属性や地域の気象条件は効率性にほとんど影響しないことなどが分かった。

3.2.3 国内公立病院の DEA 効率値

前項の先行研究を参考にしながら、投入指向型の CRS モデル・VRS モデルで国内公立病院の効率値を算出していく。データは、総務省自治財政局編『地方公営企業年鑑（59集）』（23年度）の病院部門から得た。全 863 病院中、精神病院・結核病院を除き、さらにデータが完備したものは 719 施設であった。計測に用いた投入変数・産出変数の記述統計量は表 3-3 の通りである。

投入変数には、医師数、看護師数、事務職員数、医療技術者数、一般病床数、一日平均職員給与費、一日平均材料費を用いた。また、産出変数は入院収益・外来収益を用いた。理由は以下の通りである。入院患者数・外来患者数を産出変数とする国内の先行研究は多く、前項で紹介したものでは南・刀根(1992)、青木・漆(1994)、中山(2004)、小川・久保(2005)がこれに相当する。しかし患者数では個々の患者の重篤度を無視しているため、軽症の患者が多いと言った病院ごとの性格を考慮できず、結果に偏りが生じると考えられる。一方、入院収益・外来収益ならば患者に治療や手術の程度あるいは在院日数等を包括し、患者の重篤度を反映することができる。

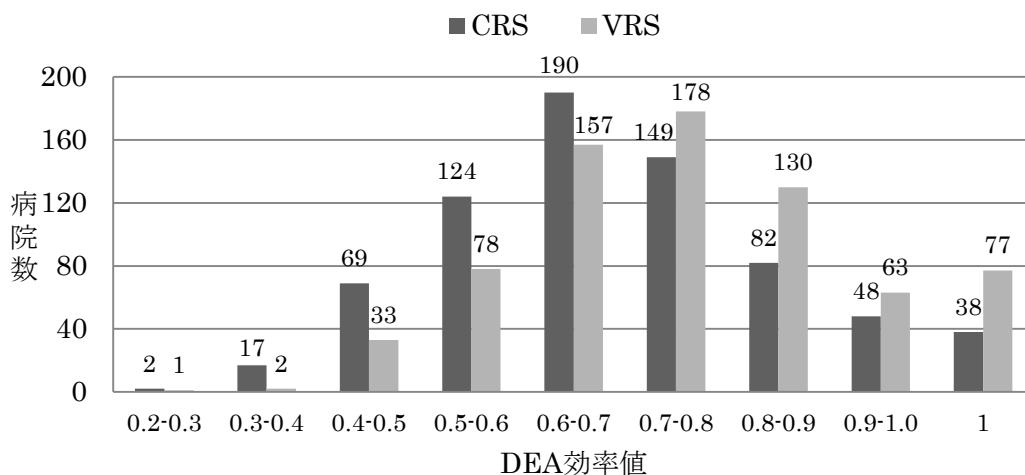
表 3-3 記述統計量

産出変数	平均	標準偏差	最小値	最大値
一日平均入院収益	8063.80	9212.59	56.57	55068.05
一日平均外来収益	3555.69	3844.93	107.28	38294.96
投入変数				
事務職員数	17.54	15.29	1.00	169.00
医師数	30.34	33.91	1.00	179.00
正看護師数	157.79	160.08	3.00	977.00
医療技術者数	40.73	34.68	1.00	290.00
一般病床数	219.30	181.95	6.00	975.00
一日平均職員給与費	6692.04	6464.79	231.77	38118.46
一日平均材料費	3017.96	3820.13	57.59	29461.76

(補足)サンプル数は 719 である。

DEA 効率値を計測した結果、CRS モデルでの平均は約 0.69 であり VRS モデルでの平均は約 0.75 である。平均値と図 3-4 の DEA 効率値の分布から分かるように、VRS モデルの方が効率値は全体的に大きめに評価される。719 施設、効率値が 1 以上であったのは CRS モデルで 38 施設あり全体の約 5.3%、VRS モデルでは 77 施設で全体の 10.7%であった。

図 3-4 国内公立病院の DEA 効率値



3.3 実証分析

本節では前節で得られた DEA 効率値を用いて、競争と効率性についていく。データは前節同様に総務省自治財政局編『地方公営企業年鑑（第 58・59 集）』（平成 22・23 年度）の病院部門から得た。Matarrodona and Junoy (1998) を参考にした次の順番で分析を進めていく。

(i)市場画定を行う。本論文では市場の単位として二次医療圏を採用した。二次医療圏は入院医療を完結させる区域とされており、入院治療が主要となる病院において 1 つの市場として認識できると思われる。また、競争度には二次医療圏内の病院数と二次医療圏ごとのハーフィンダール指数を用いる。

(ii)各病院の効率値を求める。前節で得られた DEA 効率値を用いる。

(iii)効率性と競争度との関係をトービット・モデルで推定する。前節の中山(2004)、野竿(2007)を主な参考として、自ら実証モデルを次のように組み立てた。

$$\theta_i = \beta_0 + \beta_1 \text{二次医療圏内病院数/万人} + \beta_2 \text{HHI} \\ + \beta_3 \text{患者 100 人当たりの検査数} + \beta_4 \text{教育機関} + \beta_5 \text{不採算立地} \\ + \beta_6 \text{救急病院告示} + \beta_7 \text{前年度の補助金比率}$$

θ_i は病院 i の DEA 効率値である。変数の記述統計量は表 3-4 の通りである。10000 人当たり二次医療圏内病院数としたのは、都市や地方といった市場の性質を同じにするためである。HHI は二次医療圏ごとのハーフィンダール指数を指し、二次医療圏内の総一般病床数に占める病院の一般病床数割合を、各病院のシェアとして用いた。教育機関・不採算立地・救急病院告示はダミー変数である。教育機関は看護学院が附属していれば 1、していなければ 0 をとる。不採算立地は、不採算立地病院であれば 1、

表 3-4 記述統計量

変数	平均	標準偏差	最小値	最大値
DEA効率値(CRSモデル)	0.6872	0.1589	0.2861	1
DEA効率値(VRSモデル)	0.753	0.1713	0.2862	1
二次医療圏内の病院数/万人	0.82	0.37	0.24	2.38
二次医療圏のHHI	2045.09	1680.23	117.11	10000.00
患者100人当たり検査件数(件)	356.15	209.57	5.40	1339.20
教育機関ダミー	0.06	0.23	0	1.00
不採算立地ダミー	0.36	0.48	0	1.00
救急告示病院ダミー	0.92	0.27	0	1.00
前年度の補助金/総収益比率	0.17	0.13	0	1.00

(補足)サンプル数は 719

それ以外ならば 0 をとる。救急病院告示は救急病院の告示があれば 1、無ければ 0 をとる。補助金は野竿(2007)を参考にしており、医業収益の「他会計負担金」、医業外収益の「国庫補助金」、「都道府県補助金」、「他会計補助金」、「他会計負担金」、特別利益の「他会計繰越金」の 6 項目の合計額である。これを総収益で除して補助金比率とした。この補助金などについては、損益計算書の収益収支の値を用いており、臨時的な建設収支を意味する資本収支は年次によって値の増減が大きく異なることから含めていない。

DEA 効率値は 0 から 1 の値であることを考慮して、0 以下を打ち切りにしたトービット・モデルを用いて推定を行った結果が表 3-5 である。Breusch-Pagan テストの結果は OLS モデルで回帰した結果をテストしたものである。また多重共線性は発生していなかった。VRS モデルでは不均一分散が生じていたため、ホワイトの修正標準誤差で対処を行っている。市場内のライバル数である二次医療圏内の病院数は、CRS モデル・VRS モデルの両方の場合で有意に正となった。一方、市場内集中度は効率性と

表 3-5 推計結果

	CRSモデル	VRSモデル
二次医療圏内の病院数/万人	0.0312205** (2.02**)	0.0447293*** (2.91***)
二次医療圏のHHI	0.00000859* (-1.80*)	0.00000419 (-0.96)
患者100人当たり検査件数 (件)	0.0001627*** (4.91)	0.0001412*** (4.43***)
教育機関ダミー	0.0182512 (0.86)	0.226871 (1.03)
不採算立地ダミー	-0.0278471** (-2.10**)	-0.0031567 (-0.23)
救急告示病院ダミー	-0.0600248** (-2.42**)	-0.0501115** (-2.17**)
前年度の補助金/総収益比率	-0.2402708*** (-4.81***)	-0.1244147** (-2.39**)
Constant	0.7245968*** (22.59***)	0.7408406*** (23.60***)
Number of observation	719	719
p-Value	0.000	0.000
Pseudo R-squared	-0.1776	-0.0730
Breusch-Pagan test	chi2(7) = 19.48 Prob > chi2 = 0.0068	chi2(7) = 22.25 Prob > chi2 = 0.0023

(注)有意水準は、* が 10%、** は 5%、*** は 1%を表す、()内は t 値を示す。

正の相関を持つが、CRS モデルでの有意水準は 10%と大きく、VRS モデルでは有意ですらない。係数も非常に小さい。以上より、競争度が公立病院の効率性の向上に貢献していることが分かる。ここで、競争度とは市場集中度ではなく市場内のライバル数を指す。これは先行研究として紹介した Matarrodona and Junoy (1998) の結果と整合的である。

また、患者 100 人当たりの検査件数も正に有意であることから、規模の大きな病院で効率性が高くなると分かる。さらに不採算立地ダミー、救急告示病院ダミー、前年度の補助金比率は負に有意である。これらから次のことが考えられる。離島やへき地などの採算が取れない場所に立地する病院では効率性が低くなる。救急患者を受け入れるためには医療資源に余裕が必要であるから、救急告示病院では効率性が低くなる。そして、補助金の存在は病院の経営努力を阻害し、効率性を低くする。

以上の結果から、病院間競争が病院の効率性を改善させるという本論文の主題が明らかとなった。ただし、これはデータの制約から公立病院に限られた結果であり、私立病院についての分析は今後の課題である。

第4章 結論・考察

本論文では、病院間競争が病院にどのような影響を及ぼすのか理論的・実証的に分析を行ってきた。第2章では競争が、病院が提供する医療サービスの品質にどのような影響を与えるのかに注目した。海外の先行研究によると競争によって医療サービスの品質が向上する。しかし今回行った国内の実証分析では、競争と品質の間にはほとんど相関関係が見られなかった。これはデータの制約が原因であると思われ、データ精度の向上や品質についての指標の確立等が今後の課題として残った。第3章では病院間競争が病院の効率性に与える影響を理論的・実証的に分析した。その結果、先行研究・実証分析の両方において競争が病院の効率性を向上させるという結果を得た。

従って、病院間の競争は、病院の効率性を通し医療費抑制に貢献できること考えられる。ここで言う競争度とは市場内のライバル数であるため、競争促進政策としては病院の開設に関する規制緩和等が妥当ではないだろうか。ただし、病院間競争が国内の医療サービスの品質に与える影響は依然不明であることに注意が必要である。

参考文献

- 青木研・漆博雄 (1994), 「Data Envelopment Analysis と公私病院の技術効率性」『上智経済論集』 39 卷 1-2 号, pp.56-70.
- 小川光・久保力三 (2005). 「2 次医療圏の技術効率性」『医療と社会』 第 15 卷 2 号, pp.39-49.
- 河口洋行 (2008), 「医療の効率性測定：その手法と問題点」勁草書房.
- 河口洋行 (2009), 「医療の経済学：経済学の視点で日本の医療政策を考える」日本評論社
- 末吉俊幸 (2001), 「DEA：経営効率分析法」朝倉書店.
- 中山徳良 (2004), 「自治体病院の技術効率性と補助金」『医療と社会』, 14 卷 3 号, pp.69-78.
- 野竿拓哉 (2007), 「地方公営病院におけるインセンティブ問題— DEA による非効率性の計測およびその要因の計量経済分析とともに—」『会計検査研究』 35 号, pp.117-128.
- 南商堯・石川光一 (1994), 「包絡分析法(DEA)の病院における労働生産効率の評価への適用」『経営の科学』 39 卷 6 号, pp.292-296.
- 南商堯・刀根薫 (1993), 「DEA による医療機関の効率性評価に対する実証的分析(DEA)」『日本オペレーションズ・リサーチ学会春季研究発表会アブストラクト集』 pp.184-185.
- 南商堯・刀根薫 (1992), 「非母数、線形計画法による総合病院の技術的効率およびコスト効率の測定」『日本オペレーションズ・リサーチ学会秋季研究発表会アブストラクト集』 pp.140-141.
- Arrow, K. J, (1963) “Uncertainty and the Welfare Economics of Medical Care,” *the American Economic Review*, **55**, 154-158.
- Dalmau-Matarrodona, E. and J. Puig-Junoy, (1998) “Market Structure and Hospital Efficiency: Evaluating Potential Effects of Deregulation in a National Health Service,” *Review of Industrial Organization*, **13**, 447-466.
- Gaynor, M, (2006) “What Do We Know about Competition and Quality in Health Care Markets?” *NBER Working Paper*, No.12301.
- Pope, G.C, (1988) “Hospital Nonprice Competition And Medicare Reimbursement Policy,” *Journal of Health Economics*, **8**, 142-172.

Sari, N, (2002) “Do Competition and Managed Care Improve Quality?” *Health Economics*, **11**, 571-584.

厚生労働省ホームページ <http://www.mhlw.go.jp>

厚生労働省「医療施設調査・病院報告」（最終閲覧日 2014 年 1 月 10 日）

<http://www.mhlw.go.jp/toukei/list/79-1a.html>

厚生労働省「医療制度に関する国際関係資料」（最終閲覧日 2013 年 12 月 20 日）

http://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryuu/iryuuhoken/iryuuhoken11/index.html

厚生労働省「医療保険に関する基礎資料」（最終閲覧日 2013 年 12 月 19 日）

<http://www.mhlw.go.jp/bunya/iryuuhoken/database/zenpan/kiso.html>

厚生労働省「病院経営管理指標」（最終閲覧日 2014 年 1 月 10 日）

<http://www.mhlw.go.jp/topics/bukyoku/isei/igyuu/igyuukeiei/kannri.html>

厚生労働省「我が国の医療保険について」（最終閲覧日 2013 年 1 月 13 日）

http://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryuu/iryuuhoken/iryuuhoken01/index.html

全国健康保険協会ホームページ <http://www.kyoukaikenpo.or.jp/>

全日本民医連ホームページ <http://www.min-iren.gr.jp/index.html>

（最終閲覧日 2013 年 1 月 13 日）

全日本民医連 「厚生労働省「医療の質の評価・公表等推進事業」報告書」

（最終閲覧日 2013 年 12 月 26 日）

<http://www.min-iren.gr.jp/hokoku/hokoku.html>

総務省ホームページ <http://www.soumu.go.jp/>

総務省「地方公営企業年鑑」（最終閲覧日 2013 年 12 月 10 日）

http://www.soumu.go.jp/main_sosiki/c-zaisei/kouei_kessan.html

総務省「公立病院改革ガイドライン」（最終閲覧日 2013 年 1 月 9 日）

http://www.soumu.go.jp/main_sosiki/c-zaisei/hospital/guideline.html

2 次医療圏データベース ウェルネスホームページ（最終閲覧日 2013 年 12 月 5 日）

<http://www.wellness.co.jp/siteoperation/msd/>

日本医療機能評価機構ホームページ <http://jcqhc.or.jp/>

（最終閲覧日 2014 年 1 月 9 日）

あとがき

昨年の三田祭論文の時も感じたのですが、論文執筆で一番つらい時期は、論文の方向性が見えない最初の頃でした。テーマを調べては戻り調べては戻りを繰り返し、遅々として進まない作業の中で何度も挫折しそうになりました。しかし最終的には自分の好きなテーマで卒業論文を書き上げることができ、今までにない達成感を感じています。

ゼミで2年間を過ごしている間は、目の前の仕事量や忙しさに目を回すばかりでしたが、振り返ると非常に充実した時間でした。これまでにな量の教科書や英語文献、計量経済学に挑戦して学んだことは、私が経済学部で学びたいと考えていたまさにそのものでした。大学入学当初にぼんやりと頭に描いていた「経済学」を学ぶことができ、またそれを卒業論文という形で残すことができ嬉しく思います。

最後になりましたが、私がここまで辿り着けたのは周囲の人の支えがあってこそでした。いつも体調を気遣ってくれた家族、励ましあったゼミの仲間、様々なアドバイス・ご指導を頂きました石橋孝次教授に、この場を借りて厚く御礼申し上げます。