

医療 IT 化による医療の質と生産性に与える影響の研究

— 国立病院機構病院における実証分析 —

IT Utilization Impact on Health Care Quality and Productivity:
Empirical Analysis on National Hospital Organizations

三宅 講太郎*
Kotaro Miyake

1. 緒言

超高齢社会を迎えた日本は、毎年1兆円規模で増加する医療費の適正化や疲弊する医療提供体制の維持などの社会課題に直面している。国民医療費の高い水準の伸びに伴い、医療保険財政は慢性的な赤字に陥っており、健康・医療分野における抜本的な構造改革が急務となっている。厚生労働省の社会保障給付費の見直しによれば、国内の医療消費の指標となる国民医療費は、1990年の20.6兆円から2025年には60兆円を超えると推計されている（前田、2018）。

日本の国民医療費の50%以上は、65歳以上の高齢者の医療費であり、高齢者の一人当たり医療費は他の世代と比較しての約5倍のコストである。2060年には、日本における高齢者が総人口に占める割合は4割に達すると予想されており、医療保険財政を支える現役世代の負担が今後も高まることが予想され、経済に与えるマイナスの影響も懸念されている（石橋、2013）。アメリカでは1980年代に医療費の急増

に対抗して医師の裁量権への国の介入により医療費は抑制された。その結果、医療は市場原理に基づく競争にまきこまれ、保険会社によりマネージされた管理医療が広がることとなり、医療の効率化や医療の質の向上が求められてきた。日本でも保険制度の違いはあるが、医療費はこのまま増加を続ければ財政の破綻をきたすことが容易に想像される。医療機関には医療の効率化による医療費の抑制が求められ、さらに医療事故報道の増加などにより医療の情報公開が叫ばれ、質のよい医療を提供する努力も求められている（佐藤、2001）。

医療を効率化するためには、診断や治療を正確かつ迅速に、適正な費用で行う必要がある。医療の効率化において収支を考えることは必要なことであり、これまで医療の効率化では、医療材料、医薬品費、人件費などのコストの削減を中心に考えられてきた。しかしながら、在院日数の延長や長い待ち時間も患者にとっては損

* 東京大学大学院学際情報学府博士課程

キーワード：IT技術の活用、医療の質、生産性、国立病院機構

失であり、時間もコストの要素と考えれば、診断・治療にかかる時間の短縮はコスト削減と同等であると解釈できる（佐藤、2001）。また、医療の効率化においては医療の質の改善が伴わなければならない。¹⁾

日進月歩で発展する IT をはじめとした技術は、近年、モバイル化の進展やクラウドサービスの普及等により、ネットワーク活用の可能性が広がりつつあるとともに、ビッグデータやオープンデータといった情報の活用について、新たな付加価値創造への期待が高まっている。日本政府は、平成 13 年に高度情報通信ネットワーク社会推進戦略本部（IT 戦略本部）を設置して以来、こうした技術を活用した高度な IT 利活用社会の実現に向けた議論を続けてきた。医療等分野において、IT を適切に活用することにより、より質の高いサービス提供の実現に資することができる可能性が報告されている。2001 年、厚生労働省より「保険医療分野の情報化に向けてのグランドデザイン」が出され、以降、多くの医療情報化の IT 化が進められてきた。²⁾ IT 化されたデータを駆使することにより、症状の重症化を未然に防ぎ、検査・処方重複を回避できるため、不要不急の受診を抑制し、医療費の削減につながる（石橋、2013）。また、2018 年度からの段階的運用、2020 年度からの本格運用を目標に、医療保険のオンライン資格確認のインフラを活用し、医療機関等間の患者情報の共有や、医学研究におけるデータ管理等に利用可能な「医療等分野の情報連携に用いる識別子」を導入することが予定されており、マイナンバー制度のインフラと健康保険の既存インフラをうまく組み合わせる

ことにより、資格確認を確実に実施することが検討されている。マイナンバーシステムと医療関連のシステムを連動することは、医療の現場における医療情報の共有により医療の効率化を可能にし、集積された病気や治療に関する個人の医療データを活用することで、各患者に対する医療の質の向上、医療機関のサービスの最適化、地域医療資源の管理－機能分担の最適化、医療政策・制度の改善につながる事が期待されている（後魚谷・武富・藤井・根岸、2015）。IT の活用は医療分野を含む様々な分野において生産性に影響を及ぼすことが報告されているが、病院業務における生産性にどのように影響するかは明らかでない。

本研究の意義は、医療現場における IT 技術の活用が医療の効率性と質、病院における生産性にいかなる効果を与えるのかを実証的に示すことにある。これまでに国立病院のみならず、自治体病院において、医療の効率性と病院における生産性との関連を検証した報告は存在した（足立、2013）。しかしながら、医療における IT 技術の普及が、生産性の変化や医療の質、医療の効率性に及ぼす影響を分析した研究は存在しない。国立病院機構では、臨床評価指標を用いた医療の質評価に取り組んでおり、その結果はホームページ上で公開されている。³⁾ 「領域別指標（疾患特異的な指標）」と「病院全体指標（領域に関わらず共通に評価可能な指標）」が存在し、疾病横断的指標は急性期の 17 領域（循環器、呼吸器、脳卒中、がん、骨・運動器等）とセーフティネット系の 5 領域（重症心身障害者、神経・筋、結核、精神等）とで構成されている。また国立病院機構内のための

診療情報データベースとして国立機構病院全体のデータがNHO 診療情報データバンク (MIA: Medical Information Analysis Databank) に登録されており、医療の質を公開されたデータを用いて評価可能であり、他の要素との検証を行う上で非常に有用である。また、国立病院機構では、平成 26 年に閣議決定された「世界最先端 IT 国家創造宣言」に基づいて、平成 27 年より「電子カルテデータ標準化等のための IT 基盤構築事業」が実施され、標準化されたデータの収集により、医療の内容とその結果を比較・分析することが可能であるため、IT 技術

の普及が医療に及ぼした影響を検証することが可能である。

本研究においては、国立病院機構における IT 技術の活用が、国立病院機構全体で医療の質と生産性に及ぼした影響について分析するとともに、機能別にグループ化した場合の医療の質と生産性についても比較することにより、臨床現場において、IT 技術活用の効果と医療の質、生産性の向上に対する影響を検討し、IT 基盤事業の前後で生産性と医療の質がどのように変化したかについても検証を行った。

2. 分析対象と分析方法

2.1 分析対象

分析対象は独立行政法人国立病院機構病院の財務諸表および臨床評価指標や各病院のホーム

ページ、厚生労働省公表データなどを用いた。対象年度は平成 22-28 年度とした。³⁵⁾

2.2 分析方法

独立行政法人国立病院機構の平成 22-28 年度の公表データを用い、以下の指標を算出した。臨床評価指標である「医療の質」は、分析対象から「臨床評価に関する指標」を算出した。対象期間の国立病院機構の財務諸表を用いて「生産性」を算出した。国立病院機構全体の IT 化投資額の入手は困難であったため、IT 投資による資本蓄積と技術革新による TFP (Total

Factor Productivity: 全要素生産性) の上昇率が経済的な成長に寄与しているとの報告を鑑み、TFP 上昇率を IT 化の指標とすることとした (Solow, 1957)。TFP 上昇率は対象期間の財務諸表を用いてコブ・ダグラス型生産関数を仮定して計測し算出した (Cobb and Douglas, 1928)。

2.2.1 生産性指標

病院に業務における生産性指標として、労働分配率、付加価値率、病床利用率、平均在院日数、紹介率、逆紹介率を選定した。非財務指標

として、人的資源の投入と算出の関係に着目し、病院経営の中心的な資源である人材の活用程度や病床管理において診療収益等を左右する

と思われる機能性を測る指標を選定した。

2.2.2 臨床評価指標

「医療の質」を測る指標として臨床評価指標を定義する。ここでは、Donabedian が示した Donabedian Model「Structure（構造）」、「Process（過程）」、「Outcome（成果）」を用いる。Structure は医療を提供するための体制、Process は医療者により実施された診療やケアの内容の評価、Outcome は診療・ケアにより実際に得られた効果を評価するとされている（Donabedian, 1968; 1980）。従来の医療の質評価においては Structure の評価が中心であり、例えば病院機能評価も主に Structure に関して評価が行われていたが、本研究では Process や Outcome を数値化して評価する臨床評価指標を医療の質を測る指標として定義する。2012年度医療の質評価・公表推進事業における臨床評価指標に基づく、全体指標、領域別指標、患者満足度指標の内容は以下の通りである。臨床評価指標は、国立病院機構「医療の質の評価・公表推進事業における臨床評価指標」をもとに平岡らの評価法と同様の方法を用いた。

<病院全体指標>

- ・手術ありの患者に対する肺血栓塞栓症の予防対策の実施率
- ・手術ありの患者に対する肺血栓症の発生率
- ・退院患者の標準化死亡比（国立病院機構全体のみ）

2.2.3 各生産性指標の計測

* (労働分配率) = (付加価値額) / (人件費)

* (付加価値率) = (付加価値額) / (売上高)

<領域別指標>

- ・急性脳梗塞患者に対する早期リハビリテーション開始率
- ・急性脳梗塞患者に対する入院2日以内の頭部CT撮影もしくはMRI撮影の施行率
- ・急性脳梗塞患者における入院死亡率（国立病院機構全体のみ）
- ・急性心筋梗塞患者に対する退院時アスピリンあるいは硫酸クロピドグレル処方率
- ・PCI（経皮的冠動脈インターベンション）を施行した患者（救急車搬送）の入院死亡率（国立病院機構全体のみ）
- ・乳がん（ステージI）の患者に対する乳房温存手術の施行率
- ・人工関節置換術 / 人口骨頭挿入術における手術部位感染予防のための抗菌薬の術後3日以内の中止率
- ・人工膝関節全置換術患者の早期リハビリテーション開始率
- ・出血性胃・十二指腸潰瘍に対する内視鏡的治療（止血術）の施行率

<患者満足度指標>

・入院患者における総合満足度

・外来患者における総合満足度

* (付加価値額) = (経常利益) + (人件費) + (賃借料) + (減価償却費) + (金融費用)

+ (租税公課)

* (労働生産性) = (付加価値額) / (従業員数)

2.2.4 TFP 上昇率の算出

TFP 上昇率の算出には、経済産業省が発行している「中小企業白書」に掲載されている TFP 上昇率の計測を参考にし、TFP 上昇率を計測した。

* (TFP 上昇率) = (付加価値額増減率) - (労働分配率 × 期末従業員数増減率) - (資本分配率 × 有形固定資産額増減率)

TFP 上昇率算出に用いた指標の算出は以下のように規定した。

* (労働分配率) = (給与総額) / 付加価値額

* (資本分配率) = (1 - 労働分配率)

TFP レベルにはコブ・ダグラス型生産関数を用いて計測を行った。各変数には、それぞれ Y に各企業の付加価値額、L に各企業の期末従

業員数、K に各企業の有形固定資産額を用いた。また、労働分配率 a については、「中小企業白書」の定義どおり、(給与総額 / 付加価値額) を用いた。給与総額は (期末従業員数 × 平均年間給与) で計測した。資本分配率は $(1 - a)$ で求めた。⁶⁾

$$Y = AL^a K^{1-a}$$

A の部分を TFP レベルとする。この式を変形し、A について整理すると TFP レベルを算出する式となる。

$$A = Y/L^a K^{1-a}$$

この生産関数を対数変換すると

$\log A = \log Y - a \log L - (1 - a) \log K$ となる。

2.2.5 TFP 上昇率とその他の各因子の相関の検討

TFP 上昇率と、労働分配率、付加価値率、病床利用率、売上高、人件費、平均在院日数、紹介率・逆紹介率、入院患者・外来患者における総合満足それぞれの関連について検討するために、平成 22-28 年度の TFP 上昇率と各因子の相関を検討した。TFP 上昇率、労働分配率、付加価値率、病床利用率を算出した。売上高、

人件費、平均在院日数、紹介率・逆紹介率、入院患者・外来患者における総合満足は独立行政法人国立病院機構病院のホームページから入手した。^{3,4)} TFP と各因子の相関分析を行った。本研究の有意水準はそれぞれ 5% とした。統計処理は、統計ソフト (JMP 10、SAS Institute Japan、Tokyo) を用いて行った。

3. 結果

3.1 国立病院機構全体での分析

3.1.1 生産性の推移と TFP 上昇率との関連

国立病院機構全体における売上高、従業員数は経年で増加していた。平成 22 年度の売上高

は 8,152 億円、平成 28 年度は 9,255 億円、従業員数は 52,303 人、平成 28 年度は 61,096 人であっ

た。人件費は平成 22 年度が 4,588 億円、平成 28 年度が 5,266 億円と 688 億円増加したのに対して、付加価値額は平成 22 年度が 5,895 億円、

平成 28 年度が 6,070 億円と 175 億円増加していた（図 1a, b）。

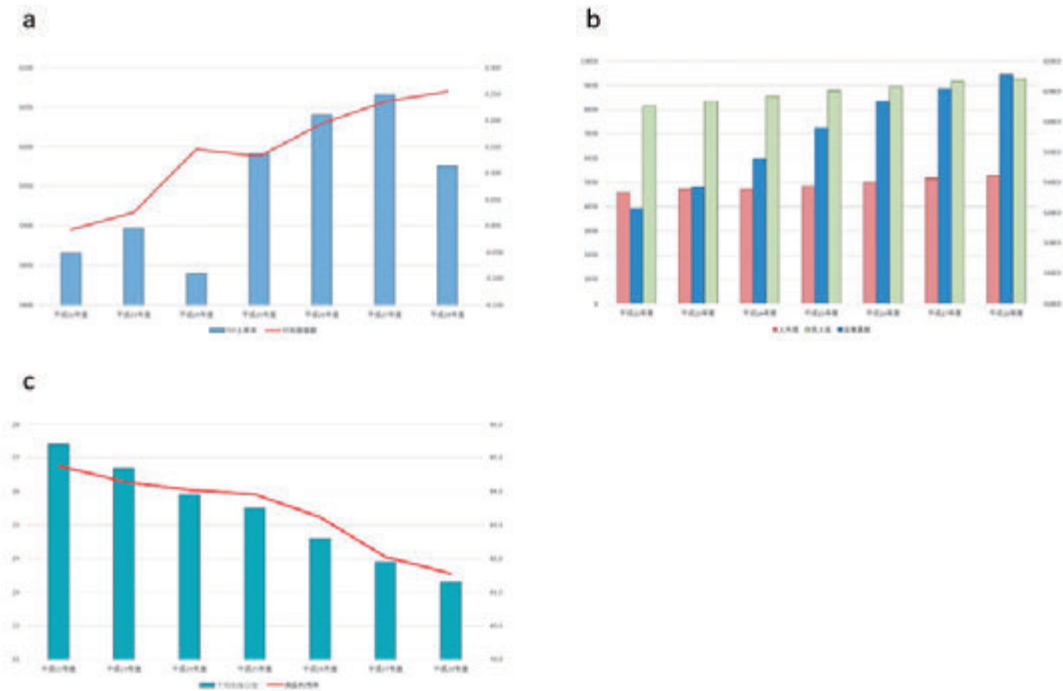


図 1. 生産性の推移と TFP 上昇率， a: TFP 上昇率と付加価値額、出所) 筆者作成， b: 従業員数と売上高・人件費・付加価値額、出所) 筆者作成， c: 平均在院日数と病床利用率、出所) 筆者作成

労働生産性は、平成 22 年度 1.12 億円、平成 28 年度 0.99 億円、付加価値率は、平成 22 年度 0.723、平成 28 年度 0.656 と経年で低下、労働分配率は、平成 22 年度 0.778、平成 28 年度 0.868 と経年で上昇していた。平均在院日数平成 22 年度 27.4 日、平成 28 年度 23.3 日、病床利用率は平成 22 年度 84.8%、平成 28 年度 81.6% と経年低下、紹介率・逆紹介率はそれぞれ平成 22

年度 59.0、46.8、平成 28 年度 73.0、59.5 とやや増加していた（図 1c）。

労働分配率は TFP 上昇率と相関、労働生産性、付加価値率、平均在院日数病床利用率は TFP 上昇率とは逆相関であった。紹介率、逆紹介率は、それぞれ、TFP 上昇率と相関していた。付加価値率、平均在院日数、病床利用率は TFP 上昇率とは逆相関を示していた（表 1）。

表 1 : TFP 上昇率との相関係数（病院機構全体）

因子	相関係数	p値 (t値)
付加価値額	0.694	0.012 (3.045)
売上高	0.809	0.002 (3.820)
人件費	0.779	0.003 (4.258)
従業員数	0.817	0.001 (4.481)

因子	相関係数	p値
労働分配率	-0.772	<0.001 (-3.844)
付加価値率	-0.830	<0.001 (-4.699)
病床利用率	-0.686	0.014 (-2.981)
平均在院日数	-0.753	0.005 (-3.624)
紹介率	0.735	0.007 (3.424)
逆紹介率	0.768	0.004 (3.793)
入院患者における総合満足度	0.645	0.023 (2.670)
外来患者における総合満足度	0.707	0.010 (3.164)

出所) 筆者作成

3.1.2 医療の質の推移と TFP 上昇率との関連

病院全体指標の医療の質として、肺血栓予防実施率が平成 22 年度 93.9%、平成 28 年度 91.7%、肺血栓症発生率が平成 22 年度 0.14%、平成 28 年度 0.20%、退院患者死亡比 1 未満の割合は平成 22 年度 46.7%、平成 28 年度は 62.5% であった。

領域別指標の医療の質として、脳梗塞関連項目は、急性脳梗塞患者に対する早期リハビリテーション開始率は平成 22 年度 72.8%、平成 28 年度 89.3%、急性脳梗塞患者に対する入院 2 日以内の頭部 CT 撮影もしくは MRI 撮影の施行率が平成 22 年度 94.9%、平成 28 年度 95.9%、急性脳梗塞患者における入院死亡率は平成 22 年度 2.24%、平成 28 年度 1.50% であった。心筋梗塞関連項目は、急性心筋梗塞患者に対する退院時アスピリンあるいは硫酸クロピドグレル

処方率は平成 22 年度 92.3%、平成 28 年度 67.9%、PCI を施行した患者の入院死亡率が平成 22 年度 2.64%、平成 28 年度 2.50% であった。その他の項目として、乳がん（ステージ I）の患者に対する乳房温存手術の施行率が平成 22 年度 78.7%、平成 28 年度 67.9%、人工関節置換術 / 人口骨頭挿入術における手術部位感染予防のための抗菌薬の術後 3 日以内の中止率が平成 22 年度 65.0%、平成 28 年度 82.3%、人工膝関節全置換術患者の早期リハビリテーション開始率が平成 22 年度 94.8%、平成 28 年度 97.2%、出血性胃・十二指腸潰瘍に対する内視鏡的治療（止血術）の施行率が平成 22 年度 69.7%、平成 28 年度 64.2% であった。医療の質は病院全体指標、領域別指標ともに TFP 上昇率との関連は認められなかった。

3.1.3 患者満足度の推移と TFP 上昇率との関連

患者満足度としては、入院患者における総合満足度は平成 22 年度 45.6%、平成 28 年度 45.9%、外来患者における総合満足度は平成 22

年度 41.2%、平成 28 年度 41.6% と大きな変化は認められなかったが、経年では上昇しており、TFP 上昇率との関連が認められた（表 1）。

TFP 上昇率と付加価値額、売上高、人件費、従業員数、労働分配率、付加価値率、病床利用率、平均在院日数、紹介率、逆紹介率、入院患者における満足度、外来患者における満足度と

の相関係数は、それぞれ 0.694、0.803、0.770、0.817、0.772、-0.830、-0.686、-0.753、0.735、0.768、0.645、0.707 であった。

3.2 病院機能別分類

国立病院機構全体の IT 化が全国 143 国立病院の医療の質と生産に及ぼした影響を病院機能別分類に検討するために、国立病院機構 143 病院を機能別に 6 グループ（①一般病床 500 床以上 13 病院、②一般病床 350～499 床 23 病院、

③一般病床 349 床以下 14 病院、④障害医療 45 病院、⑤精神医療 14 病院、⑥複合医療 33 病院）として分類し、一般病床を有する 3 グループの病院を評価の対象とした。病床数による分類は平岡らと同様に分類した。

3.2.1 生産性の推移と TFP 上昇率との関連

病床数別の平成 22 年度と平成 28 年度売上高と人件費は以下の通りであった。① 500 床以上の病院では売上高 155 億円、175 億円、人件費 66 億円、82 億円、② 350～499 床の病院では、売上高 88 億円、105 億円、人件費 39 億円、52 億円、③ 349 床以下の病院では売上高 46 億円、55 億円、人件費 22 億円、29 億円であった。

平成 22 年度と平成 28 年度の付加価値額、労働分配率、付加価値率は、① 500 床以上の病院

ではそれぞれ付加価値額 91 億円、97 億円、労働分配率 0.728、0.849、付加価値率は 0.587、0.552、② 350～499 床の病院では、付加価値額 53 億円、63 億円、労働分配率 0.787、0.857、付加価値率は 0.599、0.606、③ 349 床以下の病院では、付加価値額 27 億円、34 億円、労働分配率 0.875、0.881、付加価値率は 0.580、0.625 であった（図 2）。

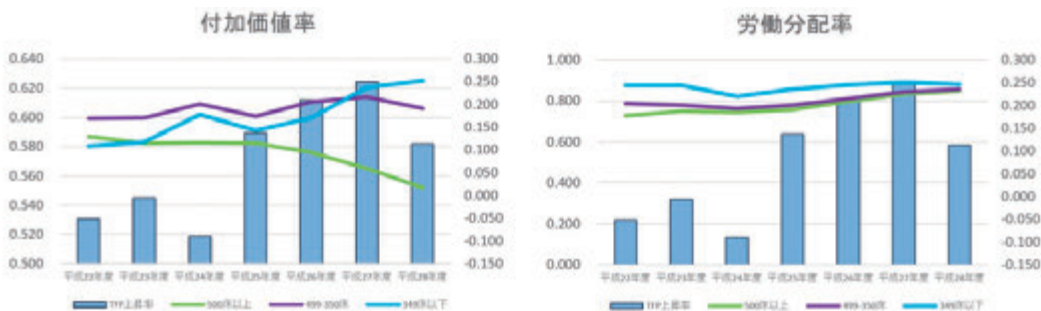


図 2. 病床別の付加価値率と労働分配率、出所) 筆者作成

500床以上の病院、350-499床の病院において労働分配率の増加を認めた。付加価値率は、350-499床の病院、349床以下の病院では増加

しており、TFP上昇率と相関していたが、500床以上の病院の付加価値率が減少しており、TFP上昇率と逆相関であった（表2）。

表2：TFP上昇率との相関係数（病院機能別）

	付加価値率	労働分配率
500床以上	-0.541 †	0.749 **
499-350床	0.556 †	0.689 *
349床以下	0.543 †	0.617 *
全体	-0.830 **	0.772 **

†p<0.1, *p<0.05, **p<0.01

出所) 筆者作成

3.2.2 医療の質の推移とTFP上昇率との関連

病床数別の平成22年度と平成28年度の病院全体指標の医療の質は以下の通りであった。

① 500床以上の病院では肺血栓予防実施率は92.7%、92.4%、肺血栓症発生率は0.16%、0.21%、② 350-499床の病院では、肺血栓予防実施率は94.2%、91.5%、肺血栓症発生率は0.23%、0.22%、③ 349床以下の病院では肺血栓予防実施率は97.8%、90.2%、肺血栓症発生率は0%、0.21%であった。領域別指標の医療の質として、脳梗塞関連項目は、急性脳梗塞患者に対する早期リハビリテーション開始率は、① 500床以上の病院、② 350～499床の病院、③ 349床以下の病院ではそれぞれ、平成22年度は71.7%、72.0%、75.7%、平成28年度は92.6%、91.7%、80.8%、急性脳梗塞患者に対する入院2日以内の頭部CT撮影もしくはMRI撮影の施行率は平成22年度97.3%、95.6%、85.0%、平成28年度96.2%、94.9%、95.7%であっ

た。心筋梗塞関連項目は、急性心筋梗塞患者に対する退院時アスピリンあるいは硫酸クロピドグレル処方率が平成22年度94.0%、90.7%、97.6%、平成28年度85.6%、83.8%、73.2%であった。その他の項目として、乳がん（ステージI）の患者に対する乳房温存手術の施行率は平成22年度77.0%、77.5%、81.4%、平成28年度66.6%、65.4%、73.4%、人工関節置換術/人口骨頭挿入術における手術部位感染予防のための抗菌薬の術後3日以内の中止率は平成22年度81.5%、60.4%、33.4%、平成28年度88.1%、70.9%、87.6%、人工膝関節全置換術患者の早期リハビリテーション開始率は平成22年度93.8%、96.3%、100%、平成28年度97.2%、96.8%、98.2%、出血性胃・十二指腸潰瘍に対する内視鏡的治療（止血術）の施行率が平成22年度69.9%、68.5%、56.9%、平成28年度69.5%、65.7%、60.1%であった。医療の質は病

院全体指標、領域別指標ともに病床数別では明らかな違いは認めなかった。脳梗塞 CT/MRI 施行率は 349 床以下の病院において比較的強い

相関を示し、人工関節置換術の抗菌薬中止率は全体と比較して 349 床以下の病院において TFP 上昇率と強い相関を示していた（表 3）。

表 3：TFP 上昇率との相関係数（病院機能別）

	肺炎症予防 実施率	肺炎症発生率	脳梗塞/ハビリ	脳梗塞CT/MRI	心筋梗塞 アスピリン処方	乳がん温存術	人工関節置換術・ 抗菌薬中止率	人工関節 リハビリ	胃十二指腸 止血術	入院患者満足度	外来患者満足度
500床 以上	-0.554 †	0.492	0.758 **	-0.126	-0.813 **	-0.828 **	-0.283	0.402	-0.098	0.549 †	0.850 **
499- 350床	-0.750 **	0.437	0.608 *	-0.967 **	-0.788 **	-0.873 **	-0.405	0.090	-0.277	0.568 †	0.670 *
349床 以下	-0.727 **	0.491	0.583 *	0.557 *	-0.545 †	-0.006	0.718 **	0.124	—	0.674 **	0.287
全体	-0.782 **	0.427	0.741 **	0.097	-0.538 †	-0.892 **	0.249	0.323	-0.247	0.645 *	0.707 *

† $p < 0.1$, * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$

出所) 筆者作成

3.2.3 患者満足度の推移と TFP 上昇率との関連

病床数別の平成 22 年度と平成 28 年度の病院全体指標の医療の質は以下の通りであった。① 500 床以上の病院では入院患者における総合満足度が 45.7%、45.6%、外来患者における総合満足度が 41.8%、41.8%、② 350-499 床の病院では、入院患者における総合満足度が 45.5%、46.2%、外来患者における総合満足度が 40.7%、41.8%、③ 349 床以下の病院では入院患者にお

ける総合満足度が 45.5%、45.7%、外来患者における総合満足度が 40.3%、40.9%であった（図 3）。患者満足度と TFP 上昇率との相関は、入院患者満足度は病床別では大きな違いは認めなかったが、外来患者満足度は、大規模病院ほど TFP 上昇率との相関が認められ、349 床以下の病院では弱い相関であった（表 3）。

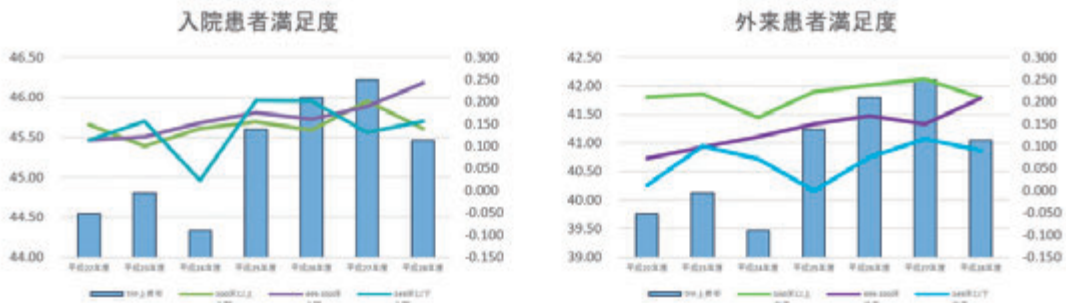


図 3. TFP 上昇率と医療の質（患者満足度）、出所) 筆者作成

4. 考察

近年、IT 技術の発展は著しく、モバイル化の進展やクラウドサービスの普及により、ネットワーク活用することにより、大規模なデータを有効に活用でき、多くの分野において新たな付加価値を生み出している。医療の分野においても、適切な IT 技術を用いて、社会資源を有効に活用し、より質の高い医療を提供することが期待されている。

IT 技術の活用は、さまざまなイノベーションを誘発する力を有しており、医療の分野において、医療情報連携ネットワークの普及や介護サービスの客観的な評価とサービス内容の向上に資する取組を通じた、効果的・効率的で高品質な医療・介護サービスの展開や、健康増進、医療・健康情報等の各種情報の活用推進により、健康長寿社会の実現を目指すことが可能である。一方、医療分野における IT 技術の活用は、基盤整備に一定の費用がかかるとともに、取り扱う情報はプライバシー性の高い情報が多いため、慎重に施策を進める必要がある。医療における IT の利活用は、コストに見合う有効性と臨床現場におけるデータの共有のセキュリティ上の不安もあり、データの標準化を含む医療情報データベースの共通プラットフォームの作成が順調に進んでいるとは言い難い。さらに、医療 IT は医療コストの削減と医療ミスの減少を通じた医療安全の確保を目的とて導入が進められてきた（和田、2010）。経済的なコストの削減はある一定の効果が認められているが、医療の本質である医療の質やコストに現れ

ない様々な生産性についてのこれまでほとんど報告されていない（中医協、2006）。

本研究では、国立病院機構内のためのホームページ上に公開されている業務実績と財務諸表から算出した指標を用いて、IT 技術の活用が国立病院機構全体における生産性と医療の効率性の指標としての医療の質への関連を検討した。さらに、国立病院機構全体の IT 化が全国の一般病床を有する各国立病院の医療の質と生産の関連を病院機能別分類に比較検討した。

今回の検討では、2000 年以降の電子カルテやデータベースの普及が進み、医療の現場における IT 技術の活用が全国の病院において成熟したと思われる時期と、平成 22 年から平成 28 年にかけての効率的な医療の提供を行うために、医療の質の評価が国立病院機構において行われた時期において、医療の現場において IT 化が国立病院機構全体と国立病院の各病院における、医療の生産性の上昇や医療の質を向上、医療の効率化に関連することを検証した。平成 27 年度には、国立病院機構において「電子カルテデータ標準化等のための IT 基盤構築事業」が実施されており、事業の前後での医療の質と生産性に変化があることを予想して検証を行った。まず IT 化の指標として用いた TFP 上昇率が IT 基盤構築事業後の平成 28 年に低下している理由については明らかでないが、事業により導入されたシステムが機能するまでに時間を要するのか、もしくは本研究における IT 技術活用の指標としての問題かは今後検証

する必要がある。ただ、平成 28 年度の TFP 上昇率は平成 25 年度と同程度であり、今後の経過を見ていきたい。次に、国立病院機構における IT 技術の活用により、機構全体の付加価値額は上昇し、いくつかの指標において、医療の質の向上が認められた。患者満足度は上昇し、平均在院日数は減少していたが、病床利用率は低下していた。IT 活用は、医療の現場における効率化に寄与し、在院日数の減少により、病院利用率が低下した可能性もあるが、このことは病床数が病院の実際の機能と比較して過剰であり、病床数を減らすことにより、コストの削減を含む生産性の向上をさらに目指すことが可能であることを示唆していると思われる。

病院機能別に見た場合、医療の質において病院全体指標、領域別指標に病院の規模別には大きな違いは認めなかったが、350-499 床と 500 床以上の病院において入院、外来ともに患者の満足度の上昇が認められた。個別のシステムにより、患者満足度が変化するものではないが、一つの可能性として、中小規模病院では、継続的な入院患者の確保が難しく、入院患者の平均在院日数を短期間、延長することで病床利用率を維持し、一定の診療報酬を得ており、早期の退院や他院へのスムーズな紹介が患者満足の上昇に寄与していない。一方、350 床以上の急性期病院では平均在院日数が短く高額な診療報酬が見込める急性期医療の提供が効果的であり、一定の入退院が可能になるよう、スムーズな退院システムの構築が役になった可能性がある。機構全体の平均在院日数の減少や病床利用率の低下や紹介率の上昇から、機構全体における

IT 技術の導入と活用により、早期の退院や転院が可能となり、患者満足度が上昇していることが想像される。

治療内容の観点から考えると、中小規模病院では、検査が効率的で、処置、手術は非効率であることから、慢性期への治療が病院の生産性の上昇に寄与するが、大規模病院では処置、手術を行うことにより効率的に売り上げが増加するため、急性期の治療が重要であることが予想される（足立、2013）。実際に、病院全体指標と領域別指標で見た医療の質の変化においては、規模ごとの明らかな違いは認められなかったが、外来患者の満足度の変化は大規模病院と比較して中小規模病院において顕著であり、中小規模病院において重要な役割である外来診療における質の向上に寄与していると考えられた。

生産性について、500 床以上の大規模病院では、平成 26 年度以降に付加価値率の低下認められており、IT 技術の活用の指標として用いた TFP 上昇率とは -0.541 と逆相関を示していたが、中小規模病院では TFP 上昇率と付加価値率は正の相関を示していた。平成 27 年度より実施された国立病院機構における「電子カルテデータ標準化等のための IT 基盤構築事業」の効果含めて、大規模病院における IT 化は、サービスの付加価値向上に貢献していないことを意味しており、今回検討した臨床現場における IT 技術の活用は、大規模病院よりも中小規模病院において、より医療のサービスや質の改善に有用であることが示唆された。

5. 結語と今後の課題

今回の検証では、国立病院機構における IT 技術の活用が、機構全体、病床別に見た場合でも、医療の効率化の結果として医療の質の改善につながる可能性が示された。機構全体での労働生産性の低下や労働分配率の上昇から、IT 技術の活用は人員コストの削減や個々の労働者の業務量減少にはつながらない可能性も示されたが、臨床現場である病院への本格的な IT 技術の導入が開始されてから 20 年経過しておらず、初期費用や技術に対する慣れの期間が必要であることを考えると、今後、人件費の削減や個々の生産性の上昇により、病院での労働生産性の上昇が期待できるのではないかと考えている。病床別に見た場合の付加価値率の違いは、IT 技術の活用が、より規模の小さい病院において付加価値を生み出し、利益を出しやすい体質になることを意味しており、治療や手術、入院よりも外来、検査等の業務の効率化に有効であると予想できる。各病院の正確な IT 技術活用の指標が明らかになれば、より精度の高い分析が可能になると考えている。最後に、今後の課題として 2 つ挙げる。本稿では IT 化の指標として TFP（全要素生産性）を用いた。本研究において最も苦慮したのが、IT 化の指標として何を用いるかということである。我々は以前に、日本国内における大手製薬産業の IT 技術の活用が製薬企業の生産性や臨床試験に及ぼす影響について検討したが、その際には全売上高の 1% を IT 投資と仮定して検証を行った（投稿中）。病院であれ企業であれ、IT 化のコスト

のみを公表していることはほとんどなく、IT 化のコストや IT 技術の活用を測るためには、何らかの代替指標を用いる必要があると考えており、今後の課題として、適切な指標を探していきたい。次に、病院における IT 化の定義についてである。病院での IT 技術は受付システム、オーダーリングシステム、電子診療録システム等、多岐にわたり、過去には、電子診療録システムを IT 化の指標としている報告も存在する（沢田、2002; 川淵、2006; 高橋、2007; 長谷川、2009）。我々はそれらのように個別のシステムのみで IT 化の評価を行うことには懐疑的であり、その理由として、一つのシステムのみによる効率性の改善が起こるような業種は存在せず、複数の IT システムの相互作用により、業務の効率化は起こると考えているからである。今回の検討でも、ある部分のみに注目すれば、患者満足度の改善などは受付システムに電子診療録システムによる患者のストレスの軽減が考えられ、また、手術申し込みの電子化等による、手術期間の短縮や電子機器の高度化による手術時間の短縮が手術成績の向上につながっていると考えられる。今回の検証では、医療現場において複数の IT 化により、医療に関連する複合的な要素が最終的なアウトプットとしてどのような結果をもたらすのかを調べることを目的とした。病院業務における IT 化の業務の効率改善やアウトプット向上を調べた研究はこれまでに存在しないと考えている。医療現場におけるさまざまな IT 関連システムの病院業務

に及ぼす影響を調べるために、様々な IT システムをまとめて評価するために本文のような手法を用いたが、病院業務における IT システムをどこまで含めるかについても今後の課題としたい。

謝辞

本稿の執筆にあたり、東京大学・須藤修教授からは、本研究の期間を通じて熱意あるご指導を頂いた。この場を借りて厚くお礼申し上げたい。なお、本稿における主張・誤りは全て筆者に帰するものであり、ご指導を頂いた先生やご意見を頂いた方々の見解を示すものではない。

註

- 1 井上通敏：日本の医療改革と医療情報学，第3回日本医療情報学会シンポジウム。 <http://www.onh.go.jp/enkaku/shiryo/iryoukaikaku.html>, 1999 (2018.8.22 参照) による。
- 2 厚生労働省保健医療情報システム検討会：保健医療分野の情報化に向けてのグランドデザイン
平成13年3月28日より保健医療情報システム検討会において検討を開始し、保健医療分野の情報化に関する理念と目的、現状、将来像と、それに向けた現在の目標と課題などについて総合的に取り上げ、同年8月8日に第一次提言として、その基本的な考え方が示され、その後、平成13年9月25日に、厚生労働省の医療制度改革試案が公表された。この改革試案においては、医療保険制度改革のみならず、今後の医療のあるべき姿についても別添「21世紀の医療提供の姿」の中で示されるなど、21世紀のわが国の医療に関する総合的・包括的な制度改革案となっている。この中で、保健医療分野における情報化についても重要な柱の一つと位置づけられ、これを着実に実施するため、グランドデザインを策定することが表明された。 <http://www.mhlw.go.jp/shingi/0112/s1226-1a.html>, 2001 (2018.8.22 参照) による。
- 3 国立病院機構 ホームページ、診療事業、臨床評価指標から本研究の対象項目となる病院全体指標、領域別指標を用いた。年度、病院のより評価していない項目がある場合は、評価病院のみの値で検討を行った。 https://www.hosp.go.jp/treatment/treatment_rinsyo.html (2018.8.22 参照) による。
- 4 国立病院機構 ホームページ、情報公開、財務諸表 https://www.hosp.go.jp/disclosure/disclosure_zaimu.html (2018.8.22 参照) による。
- 5 厚生労働省 ホームページ、施設概要表を参照し、本研究の対象のみ抽出して用いた。 <https://www.mhlw.go.jp/stf/shingi/2r9852000001u23a-att/2r9852000001u908.xls> (2018.8.22 参照) による。
- 6 経済産業省「2018年版 中小企業白書」 http://www.chusho.meti.go.jp/pamflet/hakusyo/H30/PDF/h30_pdf_mokujityuu.htm (2018.8.22 参照) による。

参考文献

- C. W. Cobb and P. H. Douglas (1928) "A Theory of Production" *American Economic Review*, Vol. 18, No. 1, pp. 139-165.
- Donabedian A (1966) "Evaluating the quality of medical care" *Milbank Mem Fund Q*, 44(3): 166-203.
- Donabedian A (1980) "The definition of quality and approaches to its assessment" *Explorations in quality assessment and monitoring (Volume 1)*. Health Administration Press.
- Solow R, (1957) "Technical Change and the Aggregate Production Function" *The Review of Economics and Statistics* vol39, No.3, pp312 - 320.
- 足立泰美 (2013) 「自治体病院の効率性 - 医療機関機能分化と地域医療連携 -」『会計検査研究』第47号 pp.169-180.
- 石橋未来 (2013) 「超高齢化社会効率化を考える -IT化を推進し予防・健康・相談を中心とした包括的な医療サービスへ-」『大和総研 経済社会研究班レポート』No.14.
- 川渕孝一 (2006) 「医療 IT の経済性評価」に関する研究報告 保健医療福祉情報システム (JAHIS) 委託研究.
- 御魚谷武、武富真理子、藤井宏紀、根岸大夢 (2015) 「健康・医療戦略における ICT 政策動向」『FUJITSU』, 66(2), pp.9-15.
- 小酒井正和、関谷弘幸 (2015) 「病院における経営管理と It 戦略の関係性」『玉川大学工学部紀要』, 第50号, pp.33-42.
- 佐藤弥 (2001) 「医療の効率化と医療の質」『山梨医大誌』, 16(1), pp.1-7.

- 沢田勝寛 (2002) 「病院における IT 投資の意義と問題点」『神戸大学ワーキングペーパー』, 2002.7 号, pp.1-28.
- 高橋哲也 (2007) 「電子カルテ導入が病院組織にもたらす効果について」『医療情報学』, 27 (3) , pp. 305-313.
- 西野正人 (2012) 「医療の質と病院経営の質の関係性についての研究」『商大ビジネスレビュー』, 2(1), pp.193-208.
- 長谷川友紀 (2009) 「医療 IT 化が質・安全・効率に及ぼす効果に関する実証的研究」『科学研究費補助金研究成果報告書』
- 平岡紀代美 (2014) 「医療の質と経営の質との関係性 - 国立病院機構病院における実証分析 -」『商大ビジネスレビュー』, 4(2), pp.193-212.
- 前田由美子 (2018) 「社会保障と財政について - 国の 2018 年度予算を中心に -」『日医総研ワーキングペーパー』, 409 号, pp.1-57.
- 和田恭 (2010) 「米国における医療分野の IT 導入にかかる動向」『ニューヨークだより 2010 年 9 月増刊号』, pp.1-30
- 中医協 (2006) 「医療の IT 化に係るコスト調査報告書」『第 11 回 診療報酬調査専門組織・医療機関のコスト調査分科会』, pp.1-63



三宅 講太郎 (みやけ・こうたろう)

[生年月] 1973 年 6 月

[出身大学または最終学歴] 1999 年 徳島大学医学部医学科卒業 (MD)、2006 年 徳島大学医学部博士課程修了 (PhD)、2013 年 関西学院大学経営戦略科終了 (MBA)

[専攻領域] 医療情報学、社会情報学、臨床開発、レギュラトリーサイエンス、臨床腫瘍学、消化器外科

[主たる著書・論文]

1. Apoptosis-inducing factor (AIF) is targeted in IFN- α 2a-induced Bid mediated apoptosis through Bak activation in ovarian cancer cells. *Biochimica Biophysica Acta (BBA) - Molecular Cell Research*. 2012, 1823(8):1378-88.

2. Expression of Hypoxia-Inducible Factor-1 alpha, Histone Deacetylase 1, and Metastasis-Associated Protein 1 in Pancreatic Cancer: Correlation with Poor Prognosis With Possible Regulation. *Pancreas*. 2008 36(3): e1-9.

[所属] 東京大学大学院情報学環・学際情報学府 博士課程

[所属学会] 日本医療・病院管理学会、日本情報経営学会、日本外科学会、日本消化器病学会

IT Utilization Impact on Health Care Quality and Productivity: Empirical Analysis on National Hospital Organizations

Kotaro Miyake*

As Japan enters the era of super-aging society, we are in urgent need of fundamental structural change of the healthcare delivery system with lowering the medical cost and improving health quality. In this research, we investigate the impact of IT utilization on the quality and productivity of the National Hospital Organization. Our result shows that IT utilization improved the quality of medical care, which is an index of efficient healthcare delivery. However, there was no decrease of labor's productivity or no increase of labor's share. With respect to hospital function, labor's share increased at small and medium scale hospitals. Value-added to sales ratio decreased at large scale hospital, and it was inversely correlated with TFP. In addition, patient satisfaction was significantly improved in hospitalized and outpatient clinics at large hospitals.

* Graduate School of Interdisciplinary Information Studies, the University of Tokyo

Key Words : IT utilization, Health Care Quality, Productivity, National Hospital Organization