

権利のストック効果としての包括的政策分析 —医療の均霑化を例に—

氏家 魁斗¹・大谷 修一郎²・小池 淳司³・瀬谷 創⁴

¹ 非会員 神戸大学 大学院工学研究科 市民工学専攻 (〒 657-8501 神戸市灘区六甲台町 1-1)
E-mail: 218t108t@stu.kobe-u.ac.jp

² 非会員 神戸大学 大学院工学研究科 市民工学専攻 (〒 657-8501 神戸市灘区六甲台町 1-1)
E-mail: shuichiro8.11@gmail.com

³ 正会員 神戸大学教授 大学院工学研究科 (〒 657-8501 神戸市灘区六甲台町 1-1)
E-mail: koike@lion.kobe-u.ac.jp

⁴ 正会員 神戸大学准教授 大学院工学研究科 (〒 657-8501 神戸市灘区六甲台町 1-1)
E-mail: hseya@people.kobe-u.ac.jp

現在我が国の公共投資では B/C による効率の観点に偏重した評価が行われている。このような状況は、先進各国の中では特異であり、人口減少社会の中で限界を露呈し始めている。そこで筆者らは、効率に加えて権利という観点から公共投資のストック効果の概念整理を行うに至っている。本研究は、医療の均霑化施策に着目し、権利のストック効果（基本的権利を維持するための効果）の計測のための包括的政策分析を行うことを目的とする。具体的には、筆者らの先行研究で開発した地域別将来患者数予測モデルを改良しつつ全国の市区町村に適用し、医療の均霑化施策に関するシナリオ分析を行った。まず、人口ピラミッドの変化に基づく BAU シナリオにおいては、今後医療需要の減少により、多くの地域で病院の撤退が起こるという予測結果を示す。次に、これに対する政策的な対応として、[i] 公的病院の維持と [ii] 交通基盤整備の効果について議論し、これらが今後の医療格差を是正する可能性を明らかにした。本研究の分析結果は、医療の均霑化という観点から、近年の公立・公的病院の集約という国の方針に一定の警鐘を鳴らすものである。

Key Words: rights, equalization of healthcare services, accessibility, outpatient visits forecasting, National Integrated Transport Analysis System

1. はじめに

わが国では四半世紀前に公共投資に関する費用便益分析がマニュアル化され、需要予測の制度とともに厳密に適用されている。この考え方の理論的根拠は、社会基盤は一種の公共財であり、その供給原則は Samuelson 条件に従うと社会的な効率性が満たされるというものであり、これを実際に応用する場合は費用便益比 (B/C) が 1.5 以上ということとなる。一方で社会資本整備は、宇沢¹⁾のいう社会的共通資本としての機能もあり、この場合は、全国民が満たすべき基本的権利を確保するという意味において（無償で）整備されるべきであるとするものである。この国民の基本的権利に関してある社会的合意が成立していると、国民が享受すべき何らかの最低限の社会資本整備水準が決まり、その部分は費用便益分析の結果にとらわれず、整備すべきということとなる。そして、それ以外に関し

ては、国民経済への波及効果を十分に考え、費用便益分析等で効率的に判断していくべきという考え方ができる（小池, 2020）²⁾。しかし、当該社会資本整備においてこの 2 つの機能（Samuelson 流の公共財と宇沢流の社会的共通資本）を明確に分けることは難しく、現実の我が国の意思決定では、“よりよい”投資計画が、“より効率的”と解釈され、効率の観点のみの偏重した事業評価が行われているのが現状である。このような状況は、先進各国の中では特異であり、人口減少や頻発する自然災害の中で限界を露呈し始めている。

筆者らは、このような我が国の事業評価の現状に問題意識を持ち、次頁の図-1 のように「権利と効率のストック効果」として概念整理を行い、権利のストック効果の計測のための取り組みを開始している。図-1 において、それぞれの項目は、既存の計測手法を示している。現在のところ、権利のストック効果に関しては明確な計測手法が無く、その開発が喫緊の課題となっ

	予測 (こうなる) prediction	予定 (こうする) anticipation imagination
効率のストック効果 Stock Effects for Efficiency	採算性 B/C	Wider Economic Impact With Economic Narrative (事前のストック効果)
権利のストック効果 Stock Effects for Human Rights	国民の基本的 権利の確保 (雇用・医療・教育・文化)	国民の基本的権利の 持続・充実 災害時の基本的権利の確保

図-1 道路整備のストック効果と社会的意思決定

ている。

本研究は、社会資本の中でも特に重要な医療の均霑化施策に着目し、権利のストック効果（基本的権利を維持するための効果）の計測のための包括的政策分析を行うことを目的としている。

さて、医療の「均霑化」とは主に医療政策の分野で用いられる用語で、医療サービスの地域格差をなくし、全国どこでも誰もが等しく高度な医療を受ける権利を享受できるようにすることを指す。宇沢³⁾は、「疾病、傷害にさいして、そのときどきにおける最高の医療を受けることができること」を、ゆたかな社会の基本的諸条件の1つと指摘した。しかし、日本では医療機関や診療科には地域的な偏在が生じ、かつ拡大しているのが現状であり、医療の均霑化は、権利のストック効果について考える上で最適な題材といえる。

実際に、民間病院の偏在は、全国の公立・公的病院と民間病院の分布を見れば明らかである。図-2は、国土数値情報（国土交通省）の「医療機関（ポイント）」より、令和2（2020）年度の医療機関を公立・公的病院と民間病院という2分類で示したものである。なお、図-2における市区町村の色分けは、2020年時点の患者数を後述の方法で予測したものである。ここで、公立・公的病院は開設者分類が、国、公的医療機関、社会保険関係団体とされている医療機関とし、民間病院は医療法人、個人、その他に分類されている医療機関とする。他には、分類対象外が存在し、そこには診療所、歯科診療所などが含まれる。図-2より、民間病院は人口の多い、言い換えれば医療需要が大きい地域に集中していることが分かる。一方、公立・公的病院は各地域にほぼ均一に立地していることも見て取れる。なお、診療所についても、吉田・幸野⁴⁾は、大病院が立地する一部地域に診療所が集中して立地する傾向にあることを示している。

日本の医療機関は、民間医療機関が多く施設数では約8割を占める。公立・公的病院は、特に民間医療機関の数が少ない地方部において大きな役割を担ってきた。しかし、その半数程度が赤字となっており（ROI

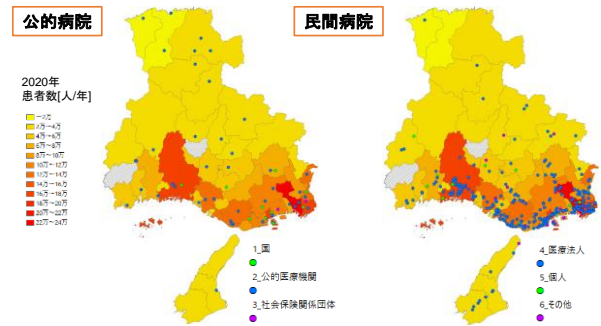


図-2 公的病院と民間病院の分布

年度：62.8%，R02年度：42.8%）^{注1)}、その数は年々減少している。このような中、厚生労働省は2019年9月に開催した「地域医療構想に関するワーキンググループ」で、公立・公的病院を中心とした424病院の再編統合リストを公表し^{注2)}、大きな話題となった（その後若干の追加・削除が行われている）。リストの作成・公開については、批判を含む様々な声が寄せられた⁵⁾。

本研究では、医療の均霑化、特に地理的な観点から、この再編統合の妥当性について議論する。具体的には、筆者らの先行研究で開発した地域別将来患者数予測モデル⁶⁾を改良しつつ全国の市区町村に適用し、医療の均霑化施策に関するシナリオ分析を行う。まず、人口ピラミッドの変化に基づくbusiness as usual (BAU) シナリオでは、今後医療需要の減少により、多くの地域で病院の撤退が起こるという予測結果を示す。次に、政策的な対応として、[i] 公的病院の維持と[ii] 交通基盤整備の効果について議論し、これらが今後の医療格差を是正するかについて、検討する。

以下、第2章では、関連する既往研究についてまとめる。第3章では、本研究で用いる予測モデルとその改良を示す。第4章ではシナリオ分析の結果を示し、公立・公的病院の統廃合という方向性の是非について議論する。最後に第5章で本研究に関するまとめを述べる。

2. 既存研究のレビュー

需要面（通院行動、医療へのアクセシビリティ、医療需要推定モデル、医療需要の将来予測）については、氏家ら⁶⁾で詳細にレビューを行ったため、そちらを参照されたい。本研究では、密接に関係する(1)社会基盤、特に道路整備と医療へのアクセスに関する既往研究、(2)病院や診療所の参入・退出に関する既往研究をレビューする。

(1) 道路整備と医療へのアクセスに関する既往研究

清水ら⁷⁾は、東北横断道酒田線を対象に、道路整備による医療機関改善効果の計測を試みた。折田ら⁸⁾は、救急医療活動を支える消防機関、救急隊員の視点からみた今後の高速道路整備のあり方を論じ、患者への振動、救急車両の運転の観点で救急医療活動での高速道路の評価が高いことが示されている。大橋・藤田⁹⁾は、救急医療機関への移動に長時間を要する地域の特性把握と改善策に関する考察を行った。政策としては、道路ネットワークの強化と県外運搬が検討され、両者を有機的に進めていくことが望ましいとした。他には、災害時の医療アクセス確保に関する研究などがあるが、社会基盤整備と医療アクセスに関する研究は、概して非常に少ない。

(2) 病院や診療所の参入・退出に関する既往研究

総務省によれば、公立病院は民間病院の立地が困難なへき地等における医療や、救急・小児・周産期・災害・精神などの不採算・特殊部門に係る医療、民間病院では限界のある高度・先進医療の多くを公立病院が担っている^{注3)}。このこともあり、第1章で述べた通り公立・公的病院は、その半数程度が赤字となっている。病院数・病床数は年々減少し、前者はH20で948であったのが、H30では865となった。伊藤ら¹⁰⁾は、1950-1960年代に建設ラッシュが続いた自治体病院は建て替えの時期に来ており、また、多くの地方自治体病院では、医師数の減少と診療機能の低下が進み、医業収益も減少し、さらに診療機能の縮小が進むという負のスパイラルの淵にあると指摘する。

このような中、厚生労働省は前述の「424病院」のリストアップを行った。瀧澤ら¹⁰⁾によれば、「診療実績が特に少ないこと」または「類似かつ近接する病院があること」が選定の条件となっており、全体の29.1%にも及んでいる。同論文によれば、「診療実績が特に少ない」とは、2017年度の診療データに基づき、9つの疾病や機能に関する項目（がん、心血管疾患、脳卒中、救急医療、小児医療、周産期医療、災害医療、へき地医療、研修・派遣機能）について、診療実績が特に少ない（下位1/3）と9項目全てに該当した病院であり、また「類似かつ近接」とは、9項目から災害医療、へき地医療、研修・派遣機能の3項目を除く6項目で、類似かつ所在地が近接している（車で20分以内）医療機関がある場合を言う。車で20分の計算には、本研究でも用いる総合交通分析システム（NITAS）が用いられた。このような観点でのリストアップの結果、4分の3は200床未満の中小病院となり、また7割が区域の人口50万人未満の地方の病院となった。実際、瀧

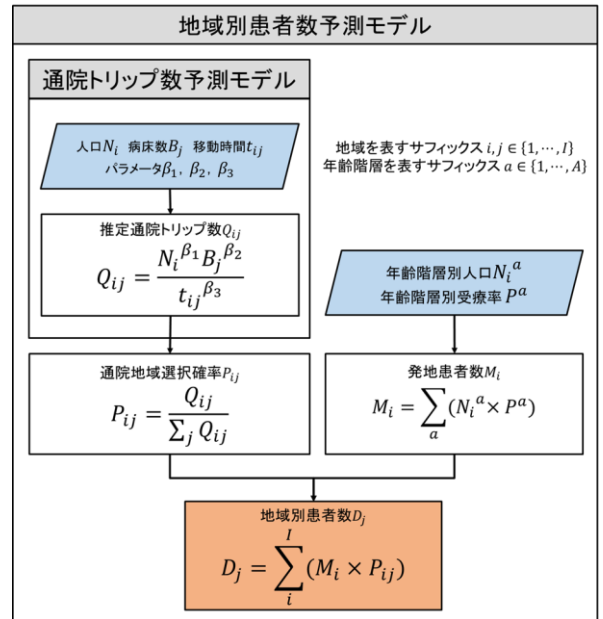


図-3 地域別患者数予測モデルのフローチャート

澤ら¹⁰⁾の宮城県の実例でも、都市部から離れた郊外や島しょ部の病院が指定されていることが図で示されている。

医療経済学の知見によれば、病院には規模の経済が働くため¹¹⁾、医師数の減少と診療機能の低下の影響は大きい。そのため再編統合は、医師の過重勤務の軽減を含む拠点機能の確保としての意味合いがある。公立・公的病院の統合の評価を行った研究は少なくない。大谷・福田¹²⁾によれば、公立病院における組織再編は、医師不足、経営難、建物の老朽化、医療機能の高度化などを理由に行われてきた。彼らは、既往研究においては、肯定的な意見が多く、否定的な意見は少なかったと指摘した。そして、経常収支比率および医業修士比率が改善し、経営の効率化の観点からは一定の効果があつたことを示した。一方、拠点機能の確保（あるいは医療機能の高度化）の観点からは、医師数は増加していなかったが、医師1人1人当たり入院患者数および外来患者数は減少していたため、部分的にはあるが効果があつたと結論づけた。五十川ら¹³⁾は、同様に公立病院の再編が費用削減の効果を持つことを、経営指標に関する個票データを用いた実証分析から示した。森川¹⁴⁾は、病院の生産性を厚生労働省「病院報告」及び「医療施設調査」の公表されている都道府県レベル及び二次医療圏レベルの集計データ（1997年～2008年）を用いて分析し、病院の集約化等により規模の経済性を活かすことが医療サービスの生産性向上に寄与する可能性を示唆している。

他方、星子ら¹⁵⁾は、「再編・ネットワーク化」により病院規模が縮小した地区では、地域住民はこれまでの医療機関に対する信頼が薄れ、医療に不安を抱くよう

になり、病院職員は職場配置替えによる精神的ストレスや退職を余儀なくされ社会経済的ストレスを来すことが分かったとし、経営の効率面だけでなく、地域住民や病院職員への影響について十分に考慮すべきと指摘した。伊藤ら¹⁶⁾は、32の労災病院が立地する29の二次医療圏を対象に、環境省が提供している「地域経済循環分析自動作成ツール」を用いて、地域経済循環構造の観点から、医療の間接的波及効果には、医療サービスの対価として公費を受け取り、地域での雇用を支え、地域の消費を喚起する側面があると指摘した。

以上レビューした既往研究では、再編統合の妥当性について地理的な観点から議論した研究は見られなかった。本研究は、医療の均霑化の観点から、この点の考察を試みる。

3. 地域別患者数予測モデルの改良

本節では、氏家ら⁹⁾で開発した地域別外来患者数予測モデルを説明し、その改良について述べる。なお、モデルの構築には第5回(H22)近畿圏パーソントリップ(PT)調査のデータを用いる。当該調査において、兵庫県は、128の小ゾーンに区切られている。

(1) 地域別患者数予測モデルの概要

本節では、氏家ら⁹⁾で開発した地域別患者数予測モデルの概要について説明する(図-3)。地域医療構想における医療需要予測方法を踏襲し、地域(小領域)別医療患者数は、

$$D_j = \sum_i^I (M_i \times P_{ij}), \quad (1)$$

によって集中トリップ数として予測する。ここで、 i ($i=1, \dots, I$)は発地、 j ($j=1, \dots, J$)は着地であり、小領域として氏家ら⁹⁾はパーソントリップ(PT)調査の最小集計単位である小ゾーンを想定したが、本研究ではシナリオ分析の対象を全国とするため、市区町村とする。 M_i は、地域*i*の患者数、 P_{ij} は、地域*i*の居住者の通院目的での地域*j*の選択確率を意味する。以下、 M_i と P_{ij} の設定方法について述べる。

(2) 発地患者数 M_i の推定

地域*i*の患者数 M_i は、地域医療構想における医療需要推定方法を踏襲し、性・年齢階層別原単位に性・年齢階層別人口を乗じて、性・年齢階層について足し合わせることで推定する。具体的には、

$$M_i = \sum_a (N_i^a \times P^a), \quad (2)$$

によって推定する。ここで、 a は年齢階層、 N_i^a は地域

*i*の年齢階層別人口、 P^a は分析対象領域における年齢階層別受療率である(性別の添字は省略)。

(3) 通院地域選択確率 P_{ij} の推計

通院地域選択確率は、

$$P_{ij} = Q_{ij} / \sum_j Q_{ij}, \quad (3)$$

によって求められる。ただし、 Q_{ij} は、通院目的での地域*i*から地域*j*へのトリップ数である。通院トリップ数 Q_{ij} の将来予測値を得るために、本研究では重力モデルを採用する。

$$Q_{ij} = N_i^{\beta_1} B_j^{\beta_2} / t_{ij}^{\beta_3} \quad (4)$$

ここで、 N_i は地域*i*の人口、 B_j は地域*j*の通院目的地としての魅力度、 t_{ij} は地域*i*、*j*間の時間距離を示し、 $\beta = (\beta_1, \beta_2, \beta_3)'$ はパラメータである。なお、 N_i を M_i で与えることも考えられるが、本研究では N_i を用いたほうがモデルの説明力が高かったため、こちらを採用することとした。

(4) シナリオ分析の考え方

将来予測においては、どの変数を固定し、どの変数を将来予測値として設定するかが問題となる。本研究での設定については、次章のシナリオ分析で述べる。

(5) モデルの変更及び改良

本研究では、基本的に氏家ら⁹⁾のモデルを用いるが、2つの点で変更・改良を試みている。まず、入力データについて、氏家ら⁹⁾では、分析対象を兵庫に限定していたため、移動時間 t_{ij} を近畿圏PT調査より与えていた。一方本研究は、シナリオ分析を全国で行うため、NITASで与えることとした。表-1に重力モデルのパラメータ推定結果を示す。

次に、モデルについて、氏家ら⁹⁾同様に B_j は病床数(病院病床数と診療所病床数の合計値)とするが、計算結果の患者数 M_j (*j*は着地)を説明変数として病床数 B_j を予測するフローを加えて、 B_j をシナリオ分析において内生化した。このモデル化の利点は、需要と供給の相互作用を考慮している点である。すなわち、本研究では患者数の増減が病院の参入・撤退に、病院の参入・撤退が患者数の増減に影響を与えるとして、収束計算を行っている(収束判定は、患者数の変化率が $\pm 0.01\%$ 未満とした)。

図-4は、同一地域における外来患者数 M_j と病床数 B_j の散布図を民間病院、公立・公的病院に分けて示したものである。図の縦軸が市区町村別病床数[床]、横軸が2020年時点の市区町村別患者数[人/年]を示している。この図より、公立・公的病院では患者数と病床数の相関が0.6程度ある一方、民間病院では0.4程度とな

っていることが分かる。また、傾きを見ると公立・公的病院よりも民間病院で、医療需要により弾力的に反応して病床数を決めている（参入・撤退を含む）ことが示唆された。

(6) 入力データ

a) 通院トリップ: Q_{ij} [人/年]

市区町村単位で、第 5 回 (H22) 近畿圏 PT 調査の個票から平日・往路のみのデータを集計したものである。集計条件は、目的が細分類における「「病院」等での受診・治療」に該当するものとした¹。データ整備は、可能な限りこの時点にあわせている。

b) 移動時間: t_{ij} [分]

移動時間については、氏家ら²と異なり NITAS で計算した。具体的には、NITAS を用いて、各市区町村の市役所、区役所、町役場を起終点の道路モードでの所要時間を計算した。通院を想定するため、120 分以下のデータのみ抽出している。また、内々の所要時間は発地の最短所要時間の 0.5 倍と定義した。

c) 性・年齢階層別人口: N_i^a [人]

市区町村未満の小領域における性・年齢階層別人口の将来推計結果として、本研究では氏家ら²同様、4次メッシュを対象とした国土交通省国土政策局の推計結果²を利用し、市区町村への集計単位変換（面積補間）は面積按分によって行った。対応する現状の人口は、地図で見る統計（統計 GIS）³より 4 次メッシュ集計値をダウンロードし、これを用いた。

d) 通院目的地の魅力度

通院目的地の魅力度として、本研究では、多くの既往研究で用いられている病床数を用いることとした。医療法では、病床数に基づき「病院」と「（一般）診療所」が区分され、病床数 20 床以上が「病院」、19 床以下は「診療所」とされている。本研究では、病院病床数と診療所病床数の合計値を採用している。病院・診療所の立地については、国土数値情報⁴により過去数時点（平成 22 年、26 年、令和 2 年度）について把握可能である⁵。

e) 外来受療率: P^a

本研究では、厚生労働省「患者調査（H29 年 10 月）」の年齢階層別受療率（調査対象期間中（平成 29 年 9 月 1 日～30 日））を用いることとする^{注 4}。患者調査における受療率は、「外来」と「入院」に分けられており、

表-1 重力モデルの推定結果

	係数	標準誤差	t 値
定数項	5.792	0.6108	9.483
人口[人]	0.09830	0.04402	2.233
病床数[床]	0.3422	0.04145	8.256
所要時間[分]	1.519	0.08231	18.46
Adjusted R ²	0.5008		

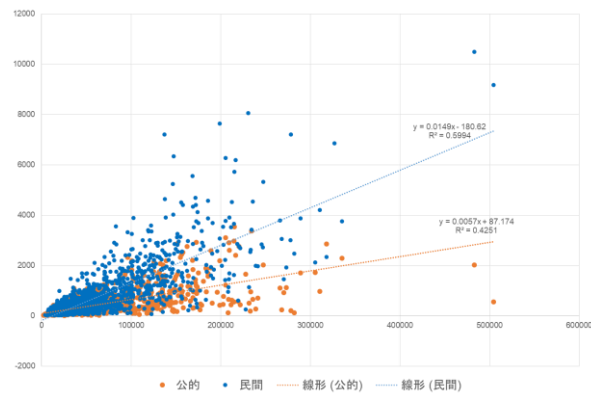


図-4 病床数と推定患者数（2020）

表-2 年齢階層別の外来受療率（1 か月当たり）

年齢階級	外来受療率
0～4	0.13793
5～9	0.04377
10～14	0.02764
15～19	0.01923
20～24	0.02108
25～29	0.02751
30～34	0.03104
35～39	0.03203
40～44	0.03362
45～49	0.03782
50～54	0.04481
55～59	0.05233
60～64	0.06279
65～69	0.07824
70～74	0.10174
75～79	0.12123
80～84	0.12551
85～89	0.11608
90～	0.09968

¹「その他（兵庫県以外のすべての地域）」、および「〇〇市不明」の地域を除いた。

²国土数値情報、500m メッシュ別将来推計人口（H30 国政局推計）、(<https://nlftp.mlit.go.jp/ksj/gml/datalist/KsjTmplt-mesh500h30.html>)

³<https://www.e-stat.go.jp/gis>

⁴国土数値情報、医療機関データ、(https://nlftp.mlit.go.jp/ksj/gml/datalist/KsjTmplt-P04-v3_0.html#prefecture28)

⁵歯科診療所は除いている。

本研究では、氏家ら⁹⁾で用いられた外来を用いることとした。本研究の目的からすると、「入院」を用いたほうが自然とも考えられるので、入れ替えは今後の課題としたい。

なお、外来は一般に冬季に集中することから、原単位を 9 月としているこのデータを年間推計に用いると過小推計になると予想される。表-2 は、1 か月当たり外来受療率を示す。公開されている「性・年齢階級別にみた受療率（人口 10 万対）」を 10 万で割った値を示している。外来受療率は年齢に大きく影響される。20 歳～24 歳から 80 歳～84 歳にかけて、受療率が上昇する傾向が見て取れる。また、0～4 歳の受療率が高く、80 歳～84 歳の受療率は 15 歳～19 歳の 6 倍以上に高い。

4. シナリオ分析

(1) シナリオ分析における設定

本研究では、まず兵庫の PT 調査の通院トリップを用いてパラメータを推定した。パラメータが決まれば、モデルを予測（あるいはシナリオ構築）に用いることができる。3.(6) で述べた説明変数を全国市区町村レベルで用意し、患者数の推計を行った。

式 (1) に基づく将来シナリオ分析にあたって、氏家ら⁹⁾では P_{ij} における t_{ij} 、 B_j 、および M_i における P^a は固定することとし、人口のみに将来変化を仮定した。一方本研究では、 B_j を内生化するとともに、 t_{ij} も外生的に変化させる政策シナリオの分析を試みる。なお、重力モデルのパラメータの異時間移転性の検証は、引き続き今後の課題である。

(2) シナリオの構築

本研究では、シナリオとして、次の 4 つを想定した。

a) B_j 固定シナリオ

氏家ら⁹⁾と同様に、 P_{ij} における t_{ij} 、 B_j 、および M_i における P^a をすべてモデル構築時点の値に固定し、人口ピラミッドの変化のみを考慮したシナリオである。

b) BAU シナリオ (B_j がトレンドで変化)

BAU シナリオでは、人口ピラミッドの変化に加え、3.(5) で説明した方法で B_j を内生的に推定し、それを逐次代入することで M_j についての収束計算を行った。

本シナリオでは、病院の撤退（参入）を、供給されている病床数の減少（増加）で表現した。病床数 B_j 予測は、地域別患者数 M_j を用いた単回帰によるものとする。図-4 より、明確な線形関係があるため、シナリオ分析としてストーリーを議論の上ではこれで十分である。本シナリオでは、病院病床数（図-2 の分類対象

外、例えば診療所を除く）を説明変数に取り、傾きを計算した。

c) CASE1: 公立・公的病院の維持シナリオ

本シナリオでは、公立・公的病院は維持され、いつでも撤退できる民間病院のみが撤退すると仮定し、 B_j を内生的に推定した。これは、424 病院を再編統合すべきという厚生労働省の方針とは異なるシナリオとなっている。424 病院は、本データでは全病院（公立・公的 1543+民間 6715）の 5.13% となっている。

本シナリオでは、民間病床数のみを説明変数に取り、単回帰分析により病床数予測を行った（公立・公的病床数に関しては変化しないものと想定した）。

d) CASE2: 交通基盤整備シナリオ

交通基盤（高速道路）整備によって医療へのアクセシビリティは改善される。b)、c) では B_j を内生的に推定したが、 t_{ij} は固定していた。一方本シナリオでは、 B_j は固定し、高規格幹線道路網計画 14000km の完成により、 t_{ij} が変化するシナリオとなっている。

具体的には、NITAS を用いて、現況（2015 年時点）と将来（高規格幹線道路網計画 14000km の完成）の 2 時点の所要時間を計算している。ただし、将来の所要時間は高速道路の新設は考慮しているものの、新設道路の道中でのインターチェンジの新設は考慮していない。この意味で、実際の効果は本分析の結果よりも大きいと考えられる。

(3) 分析結果と考察

以下に結果を示す（図-5～8）。なお、各図は全国における患者数の 2020 年に対する変化率として示されている点に注意されたい。

a) B_j 固定シナリオ

図-5 に結果を示す。関東圏や近畿圏を中心に都市部で増加傾向、地方で減少傾向にある。2030 年ではその他にも札幌市、仙台市、福岡市周辺で増加傾向にある地域が固まっていたが、時間の経過とともに人口減少の影響が色濃く出るため、減少傾向に転じている。

b) BAU シナリオ (B_j がトレンドで変化)

図-6 に結果を示す。病床数固定時と比較すると変化率 -90% 以下の地域と 0% 以上の地域の増加が顕著である。なお、病床数がゼロ以下と予測された場合を、撤退と定義した。撤退地域の患者は他地域へと通院しなければならないため、その周囲の患者が流入してくる地域で増加傾向となっている。特に四国地方などでその傾向は顕著で、内陸の地方部で病床が 0 床となり、そこから流入してくる患者の影響で沿岸部の都市で患者数は増加傾向となっている。

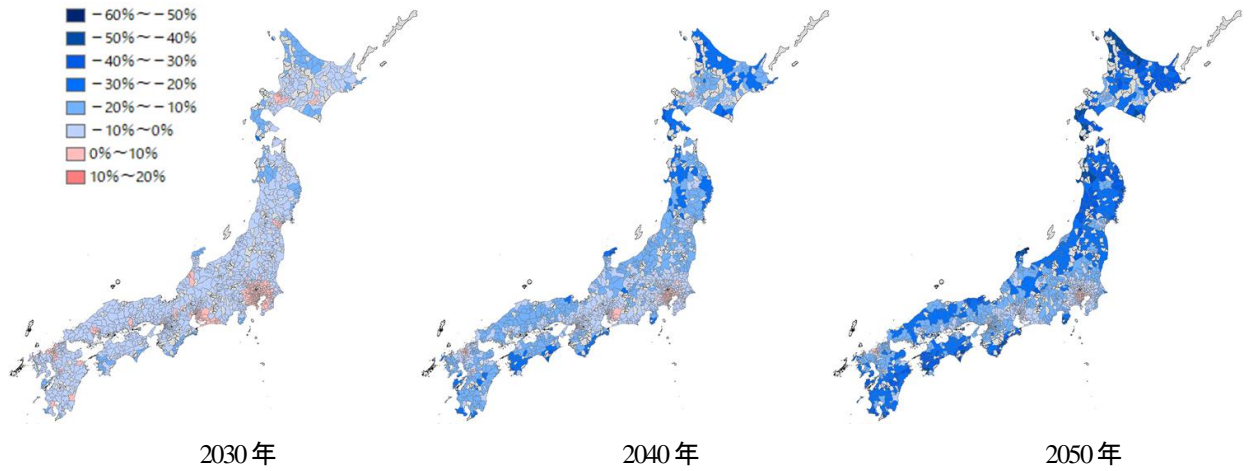


図-5 患者数の変化 a) B_j 固定シナリオ

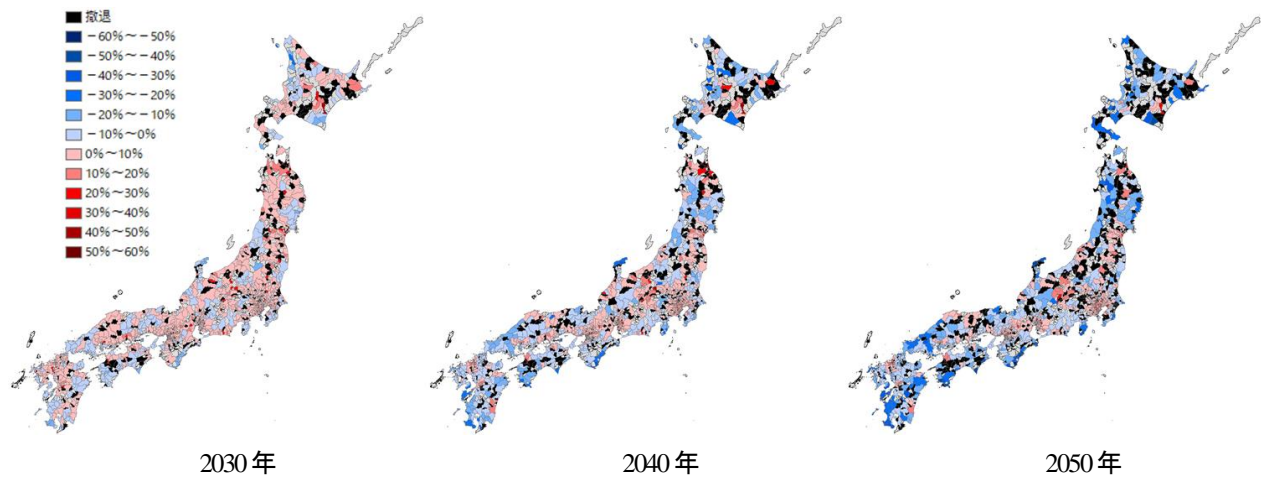


図-6 患者数の変化 b) BAU シナリオ (B_j がトレンドで変化)

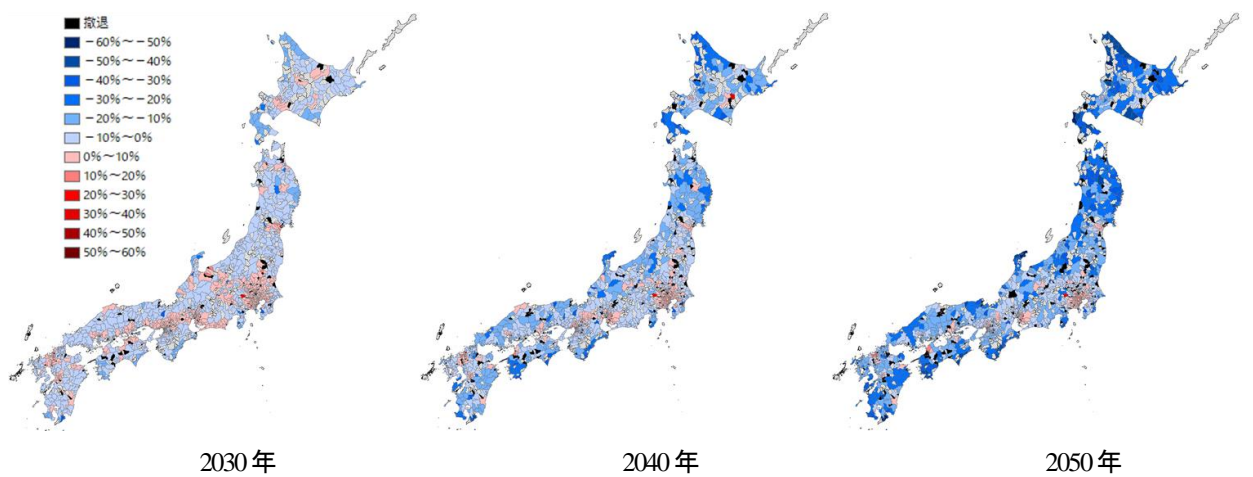


図-7 患者数の変化 c) CASE1: 公立・公的病院の維持シナリオ

また、時間の経過とともに都市圏の周辺部でも患者数が減少傾向に転ずる地域が多くみられる。人口減少の影響が強く、五大都市圏でも郊外部では病床数が 0 床以下となる地域が多くなっている。

また、通院の平均所要時間も地方部で増加している

(通院の平均所要時間とは i 地域の患者がどのくらい通院に時間を要するかを表すもので、所要時間をトリップ数で加重平均して算出している)。2050 年で所要時間が 5 分以内の減少が 812 地域、5~10 分の減少が 38 地域に対し、0~10 分の増加が 732 地域、10~20 分の増加

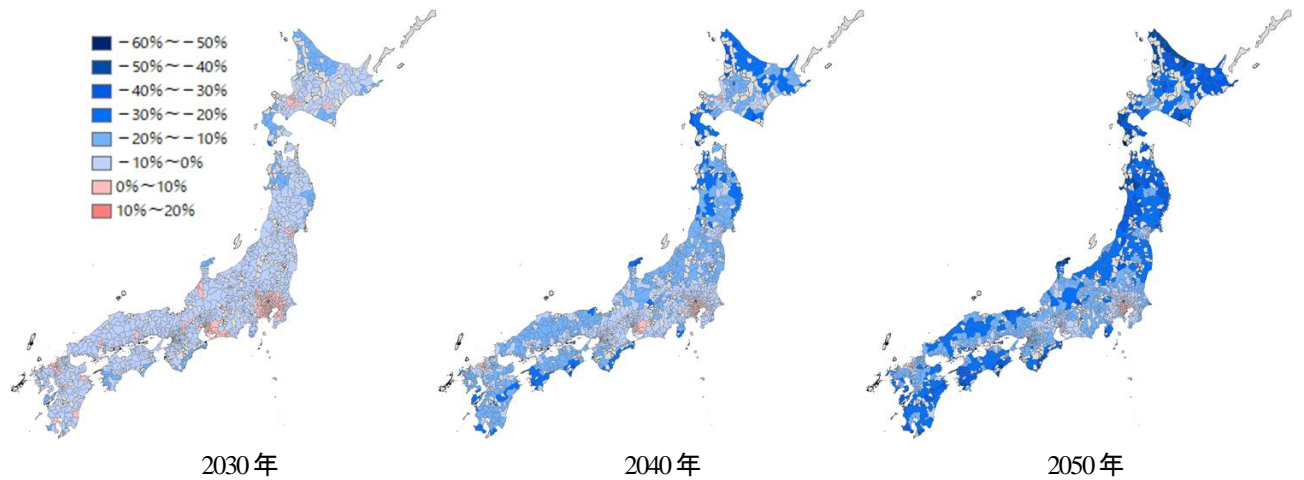


図-8 患者数の変化 d) CASE2:交通基盤整備シナリオ

が812地域、20分以上の増加が66地域となった。これは地方部からの病院の撤退及び、都市部への病院の集中に伴い、患者の医療アクセシビリティの向上が都市部で、低下が地方部で起こっているためである。都市部の患者は病院がさらに増加することで病院までの距離は短くなり、所要時間は減少する。しかし、現在でも都市では自地域及びその隣接地域に多く病院があるため、医療アクセシビリティはさほど変化しないため、最大でも10分の増加にとどまっている。しかし、地方部では病院が自地域からなくなると、周辺地域でも病院が少なくなっているため、医療アクセシビリティは大幅に低下するため、最大40分の所要時間の増加がみられた。なお、本分析においては病床数の上限規制¹¹⁾の影響は考慮しておらず、あくまで変化の方向性を議論している点には注意されたい。

c) CASE1:公立・公的病院の維持シナリオ

図-7に結果を示す。公的病院を維持すると、病院がなくなることで患者数が通院不可能となる地域は大幅に減少したことがわかる。これにより、地方では病院の撤退が防げ、都市では過度な病院や患者数の集中を防いでいる。

また、時間経過とともに病床数が0床以下となる地域も増加しているが、三大都市圏では2050年でも増加傾向の地域が目立っている。また、北海道の北部や東北地方で人口減少の影響が強く、時間の経過とともに患者数の減少率が増加している。

通院の平均所要時間は2050年で0~5分の減少が976地域、5~10分の減少が1地域に対し、0~10分の増加が781地域、10~20分の増加が58地域、20分以上の増加が12地域とBAUシナリオと比較して平均所要時間が大幅に増加する地域が減少し、ほとんどの地域で所要時間は5~10分の増加の範囲にとどまった。つまり、

公的病院を維持し続けることで現在の医療アクセシビリティはある程度保たれることが予測される。

現在の424病院の議論は、本研究で行ったようなトレンドによる将来変化や民間病院の撤退の考慮が欠落しており、本分析結果はそのことに警鐘をならすものである。

d) CASE2:交通基盤整備シナリオ

図-8に結果を示す。インターが新設されることを考慮していない点もあり、大きな変化は見られなかった。この点については、今後検討を深める必要がある。

5. おわりに

本研究は、医療の均霑化施策に着目し、権利のストック効果（基本的権利を維持するための効果）の計測のための包括的政策分析を行うことを目的とする。具体的には、筆者らの先行研究⁹⁾で開発した地域別将来患者数予測モデルを改良しつつ全国の市区町村に適用し、医療の均霑化施策に関するシナリオ分析を行った。まず、人口ピラミッドの変化に基づくBAUシナリオにおいては、今後医療需要の減少により、多くの地域で病院の撤退が起こるという予測結果を示す。次に、これに対する政策的な対応として、[i]公的病院の維持と[ii]交通基盤整備の効果について議論し、これらが今後の医療格差を是正する可能性を明らかにした。

本研究の分析結果は、医療の均霑化という観点から、近年の公立・公的病院の集約という国の方針に一定の警鐘を鳴らすものである。特に、昨今の424病院の議論は、検討において本研究で行ったようなトレンドによる将来変化や民間病院の撤退の考慮が欠落しており、医療の均霑化の観点から懸念されるものである。

今後、公立・公的病院の撤退について詳細に検証

をするためには、たとえばクロスセクターベネフィットの計算を行う必要があると考えられる。また、本研究の課題として診療科目を考慮できていない点がある。通院行動が自地域ではなく他地域へのトリップとなっている場合の多くは自地域にない診療科目を求めて行われているものだと考えられる。しかし、本研究のモデルではそのような行動は表現できていないため、モデルのさらなる改善が望まれる。

謝辞：本研究に対して、神戸大学経済経営研究所の下村研一教授、久留米大学の梶原晃教授より貴重なコメントを賜った。また、一般社団法人システム科学研究所の片山慎太郎氏には、データ整備にご協力いただいた。ここに記して感謝の意を表します。ただし、本稿にあり得べき誤りはすべて筆者の責に帰すものである。

NOTES

- 注1) 総務省：新公立病院改革プランの取組状況等について，2021.
- 注2) 厚生労働省「具体的対応方針の再検証の要請に係る診療実績の分析方法等について」，第二十四回地域医療構想に関するワーキンググループ資料1，2019.
- 注3) 総務省：公立病院の現状と公立病院改革について，2020.
- 注4) 厚生労働省：患者調査，平成 29 年（2017）患者調査の概況.

REFERENCES

- 1) 宇沢弘文：社会的共通資本，岩波書店，2000.
- 2) 小池淳司：権利と効率のストック効果から考える暫定2車線整備，高速道路と自動車，Vol.63，No.6，pp.7-10，2020.
- 3) 宇沢弘文：社会的共通資本としての医療，日本医師会平成 21 年度医療政策シンポジウム，2009.
- 4) 吉田あつし，幸野聆：茨城県における診療所間の空間的競争，日本統計学会誌，Vol.37，No.1，pp.133-150，2007.
- 5) 宮澤星織：「再検証要請対象医療機関」に対する考察—批判拡大の背景と当該医療機関の実態について—，学習院大学国際センター年報，No.7，pp.35-38，2021.
- 6) 氏家魁斗，小池淳司，瀬谷創：医療の均霑化のための地域別将来患者数予測モデルの構築，土木学会論文集 D3，投稿中（土木計画学研究・講演集，No.64，CD-ROM，2021）.
- 7) 清水英範，中村英夫，林家彬，上田孝行：道路整備による医療機会改善効果の計測，土木計画学研究・講演集，No.9，pp.217-224，1986.
- 8) 折田仁典，佐藤豪明，武田弘衛：救急医療活動からみた高速道路整備課題，土木計画学研究・講演集，Vol.22，No.2，pp.639-642，1999.
- 9) 大橋幸子，藤田素弘：救急医療機関への移動に長時間を要する地域の特性と改善策に関する研究—地域メッシュ単位の搬送時間の試算と改善策のシミュレーション—，都市計画論文集，Vol.47，No.3，pp.739-744，2012.
- 10) 瀧澤透，種市寛子，葛西孝幸：東北地方における公的病院再編統合の地域差の要因—「424 リスト」を用いた県間と構想区域の統計的比較検証—，青森保健医療福祉研究，Vol.2，No.1，pp.20-27，2020.
- 11) 吉田あつし：日本の医療のなにかが問題か，NTT 出版，2009.
- 12) 大谷泰史，福田治久：公立病院再編による経営改善効果に関する研究，日本医療・病院管理学会誌，Vol.56，No.1，pp.17-27，2019.
- 13) 五十川大也，大橋弘，古田早穂子：公立病院再編における費用削減効果，経済分析，No.201，pp.62-84，2021.
- 14) 森川正之：病院の生産性-地域パネルデータによる分析，RIETI Discussion Paper Series 10-J-041，2010.
- 15) 星子美智子，原邦夫，久篠奈苗，松本悠貴，石竹達也：再編・ネットワーク化を進める公立病院の事例報告，久留米医学会雑誌，Vol.75，7/9，pp.276-286，2012.
- 16) 伊藤弘人，有賀徹，佐原あきほ，山崎清：労災病院の地域経済循環における間接的波及効果：モデル二次医療圏の分析から，日本医療・病院管理学会誌，Vol.59，No.1，pp.36-44，2022.