

市町村における医療サービス格差に 関する一考察 — 医療MaaS導入に向けた基礎的検討 —

相馬 佑成¹・森本 瑛士²・谷口 守³

¹学生非会員 筑波大学大学院 システム情報工学研究科 (〒305-8573 茨城県つくば市天王台1-1-1)

E-mail: s1920477@s.tsukuba.ac.jp

²学生会員 筑波大学大学院 システム情報工学研究科 (〒305-8573 茨城県つくば市天王台1-1-1)

E-mail: s1830123@s.tsukuba.ac.jp

³正会員 筑波大学教授 システム情報系 (〒305-8573 茨城県つくば市天王台1-1-1)

E-mail: mamoru@sk.tsukuba.ac.jp

近年、少子高齢化の進行により、地域医療構想を基にした複数市町村単位(2次医療圏)での医療サービスの整備が進められている。また、病院の再編・統合により医療施設が減少することが考えられるが、患者に対する負担を考えるとなるべく市町村単位(1次医療圏)で医療が完結することが望ましいといえる。そこで本研究では、市町村別の医療サービスの充実度を把握し、不足している機能をヘルスケアモビリティや新技術などを活用した医療MaaSで補完することが可能か、明らかにすることを目的としている。

全国を対象に分析した結果、1)医療サービスに関する複数指標を用いることで、医療サービスに関する差異を把握すると各市町村別に特徴が分かれていること、2)医療MaaSを導入可能性が高い地域の中でも、不足する機能に違いがあり、都市の課題に合わせた医療MaaSの導入形態が考えられること、などが明らかになった。

Key Words : *medical system, Medical care MaaS, categorization, city characteristics*

1. はじめに

近年、少子高齢化の進行により、地域で求められる医療機能が変化しつつある。従来は救命・延命、治癒、社会復帰を前提とした「病院完結型」の医療サービスであった。しかし、老年期の患者が中心となる現代の医療では、病気と共存しながらQOLの維持・向上を目指し、地域全体で支える「地域完結型」の医療サービスが求められている。そういった中、今後到来するであろう超高齢化社会にも耐えうる医療サービスを構築するため、平成26年に成立した医療介護総合確保推進法によって「地域医療構想」が制度化された¹⁾。

地域医療構想は将来人口推計を基に2025年に必要となる病床数を4つの医療機能ごとに推計した上で、病床の機能分化と連携を進めることで、効率的な医療サービスを実現する取り組みである²⁾。地域医療構想は一定の区域(複数の市町村を1単位)内において、一般の入院に係る医療を提供することが可能な2次医療圏単位で整備されている。また、地域医療構想の一環として、地域にお

ける医療資源の分散・偏在に対応するため、病院の再編・統合に着手しつつある。このように医療施設の集約が進むこと、人口減少が進むことによって、医療施設数が減少していくことが考えられる。

また、交通分野では新たな移動の概念としてMaaS(Mobility as a Service)に注目が集まっている³⁾。MaaSの従来のイメージである交通機関の連携強化や一括予約決済によるサービス提供だけでなく、非モビリティ機能との連携による活用が考えられている。その中で医療分野とMaaSをかけた「医療MaaS」が登場しつつある。医療MaaSには様々なタイプが考えられ、それぞれの都市特性および医療サービスから導入形態が異なると考えられる。以下に考えられる医療MaaSの導入目的や導入形態についてまとめる。

i) 待ち時間の短縮に向けた医療MaaS

人口密度の高い都市部において、医療施設における待ち時間が課題となっている。そこで、医療施設に訪れる公共交通機関等の車内で、顔認証などの新技術を受付・会計処理に用いることで待ち時

間の短縮につなげる。

ii) 移動手段の確保に向けた医療MaaS

医療サービスが充実しているが、乗用車に依存する傾向が強い地方部では、自家用車に頼らない誰もが利用しやすい通院手段の確保が必要である。そこで、デマンド交通やライドシェアリングなどを活用することで、誰もが利用しやすい移動手段の確保につなげる。

iii) 患者のもとへ医師が向かう医療MaaS

高齢者の割合が高く、医療施設までの交通手段が十分に確保されていないが、医師が充実している地方部では、医療施設への患者の交通が課題となっている。そこで、患者のもとに医師が向かうことで、患者への移動による負担を軽減しつつ、正確な診察を受けることが可能になる。

iv) 患者のもとへ医療機能が向かう医療MaaS

医療サービスや公共交通機関が充分でない地方部では、患者が利用可能な医療施設が少ないことから医療機能と医療施設までの交通が課題となっている。そこでヘルスケアモビリティのように医療機能を載せた自動車が患者のもとへ向かい、遠隔診療を行うことで、患者・医師ともに負担が少ない診察が可能になる。

このように、医療MaaSが実現することで現在不足する医療サービスに関する機能を補完する役割を担う可能性が挙げられる。ゆえに、今後の医療サービスを考える際は、医療施設数の減少と医療MaaS活用の加味が必要であると考えられる。

また、患者の立場から考えると、通院にかかる負担をより軽減する必要があるが、1次医療圏(市町村単位)でなるべく医療が完結することが望ましいと言える。そのため、病院の再編・統合や上述の医療MaaSの導入形態を考える際もできるだけ市町村内での医療完結性を考慮することが重要であると考えられる。しかし、病院の再編・統合は診療実績を基に線引きが行われているため、病院が密集し、再編が必要な都市部の病院と比較すると、交通アクセスが悪い地方の中小病院が再編対象になる恐れがある。病院の再編・統合を考える際には、現状の医療サービスの充実度を把握した上で、充実していない市町村に関しては診療実績が芳しくない場合でも再編の対象から外す必要がある。

一方で、もうすでに医療サービスが不足している市町村が存在する可能性があり、そういった市町村では医療MaaSの導入によって、不足する機能を補完する必要がある。しかし、そもそも市町村によって医療サービスの充実度合いは異なることが想定されるが、その現状が把握されていない。以上のように、市町村単位での医療サービスの充実度合いを把握した上、病院の再編・統合、

医療MaaSの導入について検討することが重要であると考える。

2. 研究の位置づけ

(1) 医療MaaSの動向

医療MaaSは実用化に向けて実証実験が盛んに行われつつある。例えば、長野県伊那市ではヘルスケアモビリティを活用した医療MaaSの実証実験が行われている⁴⁾。伊那市は医師不足や病院の偏在が課題となっているだけでなく、中山間地域が多く、移動に時間がかかるために、従来のような医療サービスの存続が危ぶまれている。ヘルスケアモビリティは医療機器などを車内に搭載し、医療従事者とのオンライン診療が行える車両である。看護師を乗せた車両で患者の自宅を訪問し、車内のビデオ通話を通して医師が遠隔地から患者を診察することで、看護師が医師の指示に従って検査や処置を行うことを想定している。これにより、画一化・固定化されていた医療サービスから動的かつ最適配置が可能な医療サービスが可能になると考えられている。

その他にも、茨城県つくば市では診療受付及び会計時の待ち時間の長さが問題となっている筑波大学附属病院とつくば駅を結ぶシャトルバスによる医療MaaSの検討が行われている⁵⁾。具体的にはシャトルバス乗降車時に顔認証を用いることで、診療の受付、診療費会計処理を実施し、待ち時間をなくすことで患者に対する負担軽減が期待されている。これらのことから今後より多くの地域で多種多様な医療MaaSの導入が進められていくことが考えられる。

(2) 既存研究のレビュー

医療サービスに関する既存研究として、三宅ら⁶⁾の全国の2次医療圏を対象に医療資源と医療アクセスに関する地域格差を定量的に把握した研究や中島ら⁷⁾の都道府県を対象に医療制度パフォーマンスの観点から地域格差の検討を行った研究がみられる。医療関連機能の偏在に関する研究として、松本⁸⁾の日英米を対象に医師の地理的分布について国際比較を行った研究や江原⁹⁾の市区町村を対象に人口規模と成立する診療科目の関係について明らかにした研究がみられる。

また、医療施設の立地に関する研究として、西尾ら¹⁰⁾の病院立地の在り方を病院移転と人口分布に着目し評価・検討を行った研究や市川ら¹¹⁾の地方都市における医療施設の新規立地特性を抽出した研究、竹牟禮ら¹²⁾のPT調査を用いてゾーン別の魅力度を集計し通院目的地の分布特性を分析した研究等がみられる。

しかし、医療サービスについては2次医療圏や都道府

県単位での地域格差を取り扱っており、市町村における医療サービス格差について把握されていない。そのため市町村単位における医療サービスの充実度を把握した上で、病院の統合・再編問題や医療MaaSを用いて医療機能の補完可能性に関する検討を行う必要があると考えられる。

(3) 本研究の目的・内容

上記を踏まえ、本研究では病院の再編・統合や医療MaaSの導入にあたって重要な情報となる各市町村別の医療サービスの充実度を把握し、今後の病院の再編・統合計画や不足している医療機能を補完する可能性を持つ医療MaaSの導入の一助となることを目的とする。

上記の目的を達成するために、4章では医療サービスを考える上で病院数や医師数といった単一の指標ではなく、医療サービスに関する複数の指標を用いて、総合的観点で医療サービスの充実度評価を行う。その後、類型化を行うことで、対象市町村を医療サービスや都市特性によって充実度の特徴を抽出する。5章では類型化されたグループの中から、医療サービスの充実度が比較的低い市町村を対象に、医療サービスのうち、どういった医療機能が不足しているのか抽出することで、実際の病院再編・統合計画にあたっての問題点や医療MaaSの活用方法の提言を行う。

(4) 本研究の特徴

本研究は以下の3点の特徴を有している。

- 1) 2次医療圏を単位とする地域医療構想が進行する中、病院の再編・統合や医療MaaSの導入検討を行うために医療に関する複数指標を用いて、市町村単位での医療サービスの充実度を把握している新規性を有する。
- 2) 病院数や医師数だけでなく、医療サービスに関わる指標を網羅的にカバーし、病院における診療科目を含めた分析を行っている信頼性を有する。
- 3) 市町村別の医療サービスの充実度を比較することで、機能が不足している地域において、地域特性から医療MaaSによる機能補完を考え、具体的な運用方法を提案している有用性を備えている。

3. 分析概要

(1) 分析対象地域

本研究では、全国の市町村を対象に医療サービスの充実度の把握を行い、特徴ごとに類型化を行っていくが、そもそも市町村内で医療が完結しているのか把握するために実際の交通データを用いて判断する必要がある。そこで、通院行動が市町村内で完結しているか、市町村外

に流出しているのか把握する必要がある。そこで、全国の都市を対象に基礎的な交通特性を把握するとともに通院行動の市町村内完結度合いを把握することが可能な平成27年度全国都市交通特性調査を用いることとする。そのため、平成27年度全国都市交通特性調査の対象地である70都市を分析対象とする。

(2) 使用データ

医療サービスを構成する指標として、病院数、病院病床数、診療所数、診療所病床数、医師数に関しては、日本医師会総合政策研究機構のワーキングペーパーNo.427「地域の医療介護体制の現状－市町村データ集(2018年度版)」を使用する¹³⁾。なお、医療施設については病床数20以上の病院と病床数19以下の診療所の2階層に分けた上で分析を実施する。人口や世帯については平成27年度国勢調査を使用する。また、医療サービスの充実度を考える際には診療科目を含めた分析が必要である。そこで各病院における診療科目や病院駐車場等を把握するためにPAREA-Medical病院・診療所を使用する。また、分析に用いる診療科目については、厚生労働省が実施した診療科目ごとの将来必要な医師数の見通し¹⁴⁾に用いられる診療科目のうち、PAREA-Medical病院・診療所のデータに含まれている項目を使用する。また、自動車分担率は平成27年度全国都市交通特性調査より入手した。

4. 市町村単位での医療サービスの把握

(1) 医療サービスに関する主成分分析

本章では、各市町村別における医療サービスの充実度を把握し、類型化する。そこで、医療サービスに関連する多くの指標を集約するために、主成分分析を実施した。変数を選定するにあたり、病院や診療所数、病院、診療所病床数といった医療サービスに関連する項目を人口で除することで、人口あたりの指標として分析に用いる。また、各市町村における人口や世帯構成によって、求められる医療サービスが変化するため、変数とした。診療科目については、3(2)で選定した診療科目数を病院数で除した病院あたりの診療科目数を変数とする。また、医療施設の数だけでなく、立地傾向について把握する必要がある。そのため、病院・診療所数を可住地面積で除した医療施設密度も変数とする。主成分分析の結果を表-1に示す。主成分軸の名称については以下の通りである。

- a) 人口あたりの医療施設数や病床数が圧倒的に大きい。ゆえに人口一人あたりの医療サービス環境が整備されていることが考えられる。このことから「a.一人あたり医療サービス充実軸」とする。
- b) 病院あたりの医師数や病院あたりの診療科目、病院

表-1 医療サービスに関する主成分分析の結果

主成分軸		a.一人あたり医療サービス充実軸	b.大病院中心軸	c.都市型医療施設集積軸	d.家族世帯中心軸	e.医療施設+リハビリ充実軸	f.地方型診療所中心軸	g.病院診療科目偏在軸
病院数	説明変数							
	人口あたり一般病院数	0.975	-0.134	-0.058	-0.047	0.013	0.001	-0.036
	人口あたり地域病床を有する病院数	0.944	-0.014	-0.050	-0.017	0.016	0.091	0.078
病院病床数	人口あたり救急公示病院数	0.935	-0.017	-0.063	-0.130	-0.013	-0.057	-0.104
	人口あたり一般病床数	0.991	0.018	-0.021	0.018	0.024	-0.046	0.034
	人口あたり地域医療支援病院病床数	0.952	0.004	-0.032	0.028	0.029	0.038	0.084
診療所数	人口あたり有床診療所数	0.958	-0.112	-0.082	-0.041	-0.061	0.112	-0.020
	人口あたり無床診療所数	0.983	-0.020	0.051	0.085	0.030	-0.082	-0.024
	診療所病床数	0.941	-0.138	-0.093	-0.045	-0.078	0.146	-0.029
医師数	人口あたり病院医師数	0.971	0.012	0.020	0.055	0.057	-0.021	0.053
	人口あたり診療所医師数	0.985	-0.008	0.033	0.085	0.029	-0.021	-0.043
	病院あたり医師数	-0.013	0.636	0.402	0.293	0.217	0.095	0.223
病院 診療科目	診療所あたり医師数	-0.023	-0.012	0.080	0.339	-0.091	0.753	-0.123
	病院あたり内科系診療科目数		0.701	0.005	0.090	0.076	0.437	0.196
	病院あたり外科系診療科目数	-0.054	0.830	-0.008	0.137	0.137	0.027	-0.139
	病院あたり整形外科数	-0.106	0.690	0.031	-0.084	-0.003	-0.038	-0.585
	病院あたり精神科数	-0.025	0.374	-0.120	-0.001	-0.032	-0.015	0.795
	病院あたり皮膚科数	-0.080	0.623	0.131	0.024	-0.252	-0.286	-0.291
	病院あたり泌尿器科数	-0.024	0.864	0.049	-0.117	0.010	-0.098	-0.212
	病院あたり産婦人科数	-0.020	0.816	0.071	-0.036	0.065	-0.149	0.281
	病院あたり小児科数	-0.013	0.859	-0.075	-0.012	-0.044	0.114	0.130
	病院あたり耳鼻咽喉科数	-0.040	0.875	0.031	-0.041	-0.004	-0.150	0.239
	病院あたり眼科数	-0.052	0.864	0.018	0.121	-0.063	-0.168	0.090
	病院あたりリハビリテーション科数	0.006	0.449	-0.069	0.043	0.611	0.286	-0.028
	人口	総人口	-0.051	0.036	0.987	0.090	0.015	0.054
人口増減率		0.053	0.022	0.322	0.896	0.157	0.005	0.004
年少人口割合		0.107	0.049	-0.250	0.795	-0.107	0.120	-0.084
生産年齢人口割合		-0.105	0.052	0.397	0.849	0.157	-0.035	0.092
老年人口割合		0.051	-0.058	-0.242	-0.952	-0.093	-0.011	-0.048
世帯	世帯総数	-0.045	0.033	0.988	0.074	0.004	0.055	-0.018
	核家族世帯割合	-0.052	0.034	0.985	0.095	0.025	0.050	-0.023
	単独世帯割合	-0.037	0.029	0.980	0.052	-0.016	0.057	-0.014
	高齢単身世帯割合	-0.041	0.024	0.987	0.043	0.042	0.054	-0.038
	高齢夫婦世帯割合	-0.055	0.026	0.978	0.090	0.056	0.047	-0.033
医療施設密度	面積あたり病院総数	0.114	-0.226	0.578	0.132	0.606	0.040	-0.041
	面積あたり診療所総数	0.008	0.073	0.757	0.188	0.502	-0.039	-0.115
駐車場	病院駐車場設置割合	-0.107	0.126	-0.190	0.206	-0.169	-0.620	-0.064
	病院あたり駐車場台数	-0.082	0.537	-0.229	0.025	-0.342	-0.279	0.401
自動車依存度	自動車分担率	0.070	-0.046	-0.491	-0.318	-0.593	0.158	-0.036
	固有値	9.393	7.793	7.681	3.607	1.742	1.643	1.624
	寄与率	24.085	19.983	19.695	9.248	4.468	4.213	4.164
	累積寄与率	24.085	44.067	63.762	73.011	77.478	81.691	85.855

(注1)回転法: Kaiserの正規化を伴うバリマックス法

(注2)絶対値0.5以上を太文字で表記

← 低:青 赤:高 →

診療科目の内訳
 ・内科系診療科目
 循環器科, 呼吸器科, 消化器科, 胃腸科, 肝臓科, 神経内科, 腎臓内科, 心療内科, 血液内科, アレルギー科, リウマチ科
 ・外科系診療科目
 脳神経外科, 心臓血管外科, 胸部外科, 腹部外科, 呼吸器外科, 消化器外科, 形成外科, 美容外科
 ・産婦人科
 産科, 婦人科, 産婦人科
 ・小児科
 小児内科, 小児外科

あたりの駐車場台数が大きい。ゆえに複数診療科目を有し、大規模な駐車場に加えて、多くの医師が属する大病院が立地していることが考えられる。このことから「b.大病院中心軸」とする。

- c) 総人口や世帯数、面積あたりの病院・診療所数が大きく、自動車分担率が小さいことから、人口が多く自動車分担率が低い都市型であり、医療施設が集積していることが分かる。このことから「c.都市型医療施設集積軸」とする。
- d) 人口が増加傾向であり、年少・生産年齢人口が増やす一方で、老年人口が減少傾向であることが分かる。このことから「d.家族世帯中心軸」とする。
- e) 面積あたりの病院・診療所数が大きく、病院あたりのリハビリテーション科が特に大きい。リハビリテーション科が充実していることから長期的療養が必要な高齢者需要に対する体制が整っていることが示唆される。このことから「e.医療施設集積+リハビリ充実軸」とする。
- f) 診療所あたりの医師数が大きく、自動車依存度が比較的に大きくなっている。自動車依存度が高い地

方型であり、医療サービスとして診療所が中心であることが考えられる。このことから「f.地方型診療所中心軸」とする。

- g) 病院あたりの精神科数が大きいのに対して、整形外科数が小さくなっている。さらに診療科目による値のばらつきがみられ、診療科目の偏在傾向がみられる。このことから「g.病院診療科目偏在軸」とする。

(2) 医療サービスに関する類型化

5(1)の分析結果から得た主成分得点を用いて、クラスター分析を実施した。クラスター分析による都市類型の結果を表-2に示す。各類型における名称は以下の通りである。

- A) 「a.一人あたり医療サービス充実軸」, 「b.都市型医療施設集積軸」が正に大きい。このことから「A.都市型医療サービス充実地域」とする。
- B) 「e.医療施設集積+リハビリ充実軸」が正に大きく、「f.地方型診療所中心軸」「g.病院診療科目偏在軸」が負に大きいことが分かる。このことから「B.大病院

中心医療施設充実地域」とする。

- C) 「b.大病院立地軸」と「d.家族世帯中心軸」が正に大きく、「e.医療施設集積+リハビリ充実軸」が負に大きい。このことから「C.大病院中心家族世帯地域」とする。
- D) 「f.地方型診療所中心軸」が正に大きく、「b.大病院立地軸」が負に大きいことが分かる。このことから「D.地方型診療所中心地域」とする。
- E) 「g.病院診療科目偏在軸」が正に大きく、「b.大病院立地軸」と「f.地方型診療所中心軸」が負に大きい。このことから「病院中心診療科目偏在地域」とする。
- F) 「d.家族世帯中心軸」「e.医療施設集積+リハビリ充実軸」「f.地方型診療所中心軸」「g.病院診療科目偏在軸」が負に大きい。このことから高齢化が進行し、人口が減少傾向であり、医療施設の立地が分散傾向で、診療所の医師数が少ないことが分かる。ゆえに「F.医療サービス不十分地域」とする。

以上のことから、医療サービスの充実度を基に6分類に類型化を行った。実際の都市類型に該当する都市については表-3に示す。

5. 都市類型ごとの特徴及び医療MaaSの導入検討

表-2 クラスタ分析による類型化の結果

市町村類型	主成分得点平均							市町村数
	a	b	c	d	e	f	g	
A.都市型医療サービス充実地域	4.044	0.136	3.395	0.230	-0.722	-0.186	0.000	2
B.大病院中心医療施設充実地域	-0.161	0.247	0.281	0.041	1.110	-0.384	-0.352	18
C.大病院中心家族世帯地域	-0.148	0.480	-0.256	0.473	-0.430	0.180	0.203	20
D.地方型診療所中心地域	0.148	-0.589	-0.344	-0.124	0.079	1.787	0.257	10
E.病院中心診療科目偏在地域	-0.307	-1.302	0.092	0.563	0.091	-0.892	0.950	7
F.医療サービス不十分地域	-0.119	0.052	-0.303	-1.028	-0.873	-0.612	-0.534	13

(注1)絶対値0.5以上を太文字で表記

主成分軸名:

- a.一人あたり医療サービス充実軸 b.大病院中心軸 c.都市型医療施設集積軸 d.家族世帯中心軸
- e.医療施設集積+リハビリ充実軸 f.地方型診療所中心軸 g.病院診療科目偏在軸

表-3 都市類型ごとの該当都市一覧

都市類型	該当都市				
A.都市型医療サービス充実地域	東京23区 北九州市				
B.大病院中心医療施設充実地域	塩竈市	所沢市	松戸市	横浜市	川崎市
	小田原市	名古屋市	津島市	京都市	宇治市
C.大病院中心家族世帯地域	豊中市	堺市	泉佐野市	大阪市	神戸市
	明石市	奈良市	福岡市		
D.地方型診療所中心地域	弘前市	盛岡市	仙台市	郡山市	宇都宮市
	高崎市	さいたま市	千葉市	小松市	金沢市
E.診療科目偏在病院中心地域	岐阜市	静岡市	磐田市	春日井市	東海市
	豊橋市	四日市市	近江八幡市	松江市	南国市
F.医療サービス不十分地域	大崎市	徳島市	松山市	高知市	諫早市
	熊本市	人吉市	白杵市	鹿児島市	浦添市
E.診療科目偏在病院中心地域	札幌市	千歳市	青梅市	稲城市	小矢部市
	広島市	太宰府市			
F.医療サービス不十分地域	小樽市	湯沢市	取手市	上越市	山梨市
	伊那市	亀山市	海南省	安来市	総社市
	呉市	長門市	今治市		

(1) 都市類型別通院トリップの市町村内完結割合

本節では、医療サービスの充実度によって類型化されたグループごとに実際の通院トリップが市町村内で完結しているのか分析を行う。各市町村ごとの通院トリップについては平成27年度全国都市交通特性調査を使用する。それぞれの都市単位で通院トリップが市町村内で完結しているのか、市町村外へ流出しているのかを集計した上で、類型ごとに集約を行った。都市類型ごとの市町村内通院トリップと市町村外通院トリップの割合を図-1に示す。

医療サービスの充実度によって、通院トリップが市町村外へ流失する傾向がみられた。また、市町村内通院トリップにおける所要時間を見てみると、医療サービスが充実している都市ほど、通院にかかる時間が長い傾向がみられる。表-3より、それぞれの都市類型における該当都市を見てみると公共交通が充実していて、中心都市ほど上位に位置することが多い。公共交通の充実及び中心都市であることから医療施設の選択肢が多く、専門性の高い医療を受けられることから、身近な医療施設ではなく、少し遠い医療施設に行くことが考えられる。このことから、通院にかかる所要時間が長くなると考えられる。特に都市類型Aは他の都市類型と比較して所要時間が長い傾向を示している。これは、通院トリップを拡大係数を用いて拡大処理を行っていることによる東京23区の影響が大きいことや東京23区を1つの単位としているため、区間の移動を含むことが要因として考えられる。また、市町村外通院トリップの傾向を見てみると、医療サービスが充実していない都市類型ほど、自市町村外の医療施設に通院していることが分かる。これは、医療サービスが充分でないことから、医療施設の選択肢が限られるため、症状によって他市町村に通院せざるを得ない状況であることが考えられる。また、独立性の検定を行うと、

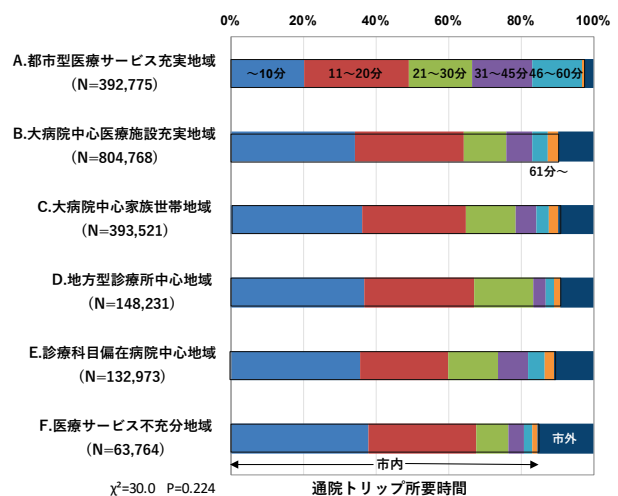


図-1 都市類型による市町村内通院トリップと市町村外通院トリップの割合

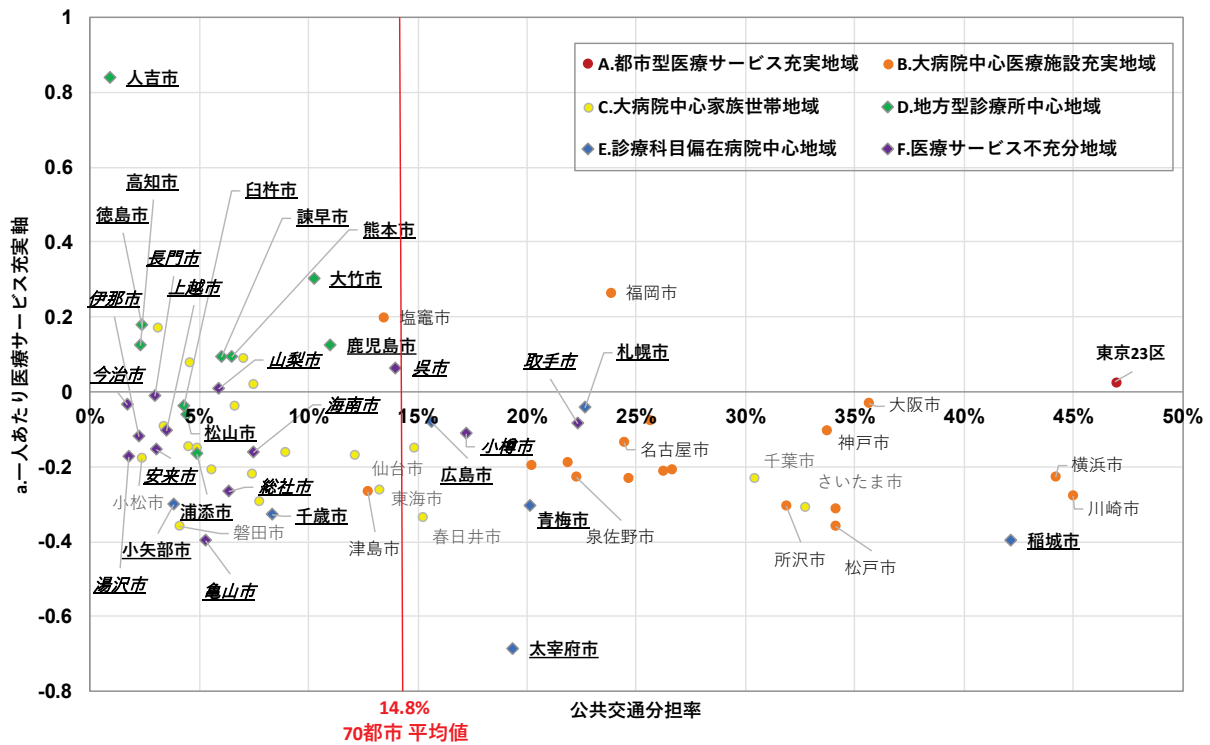


図-2 公共交通分担率と一人あたり医療サービス充実軸の関係

$\chi^2=30.0$, $P=0.224$ であり、医療サービスの充実度による通院トリップの市町村内完結度に関して統計的違いがみられないことが分かる。

2) 都市類型による医療MaaSの導入可能性

表-3の都市類型のうち、医療サービスの充実度からどの都市類型で医療サービスに関連する機能が不足しているのか考察を行っていく。そこで、主成分分析の第1軸として抽出された「a一人あたり医療サービス充実軸」と医療MaaSの導入を考える上で重要な公共交通分担率を用いて、各都市類型ごとに市町村の傾向を分析した。なお、公共交通分担率を選択した理由としては、1章で説明した様々な形態の医療MaaSが想定される中で、公共交通分担率によって導入形態が異なると考えられるためである。また、それぞれの都市における公共交通分担率を相対的に把握するために、分析対象70都市の公共交通分担率である14.8%を参考値として考察を行う。また、「a一人あたり医療サービス充実軸」は、主成分分析の第1軸として抽出されており、病院までの距離や診療科目のバランス等は考慮されていないものの、住民が医療を受けるための病院数や医師数が整備されているのか把握することが可能であるため、指標として用いる。医療サービスが充実している都市における待ち時間の短縮を目的とする医療MaaSと医療サービスが充実していない都市における患者のもとへ医療機能が向かうことを目的とした医療MaaSでは後者の優先度が高いと考えられる。都市類型別の公共交通分担率と一人あたり医療サービス

充実軸の関係を図-2に示す。「a一人あたり医療サービス充実軸」に着目すると、人吉市や大竹市のような地方都市が正に位置し、横浜市やさいたま市のような中心都市が負に位置する傾向がみられる。「a一人あたり医療サービス充実軸」は住民一人あたりの指標として使用していることから人口規模に依存していることが考えられる。そのため、人口規模が大きい中心都市よりも人口規模が小さい地方都市の値が大きくなることが考えられる。類型ごとに見てみると「A.都市型医療サービス充実地域」は公共交通分担率が高く、医療サービスも充実しており、人口規模が大きい都市であることから、i)待ち時間の短縮に向けた医療MaaSを導入することなど考えられる。「B.大病院中心医療施設充実地域」では、「a一人あたり医療サービス充実軸」が低い傾向を示しているが、公共交通分担率が高いような中心都市が多く属していることから医療MaaSの導入優先度は低いと考えられる。また、「C.大病院中心家族世帯地域」は公共交通分担率が低いものの家族世帯が中心であることから、同じような傾向を示す高齢化が進行している「F.医療サービス不十分地域」の方が医療MaaSの導入優先度が高いと考えられる。「D.地方型診療所中心地域」は公共交通分担率が低いが、「a一人あたり医療サービス充実軸」が正をとる都市が多いことから、他の類型と比較して、人口あたりの病院数や医師数等は充実していることが分かる。また、「E.診療科目偏在病院中心地域」においては「a一人あたり医療サービス充実軸」と公共交通分担率において関連があまり見られないことが分かる。

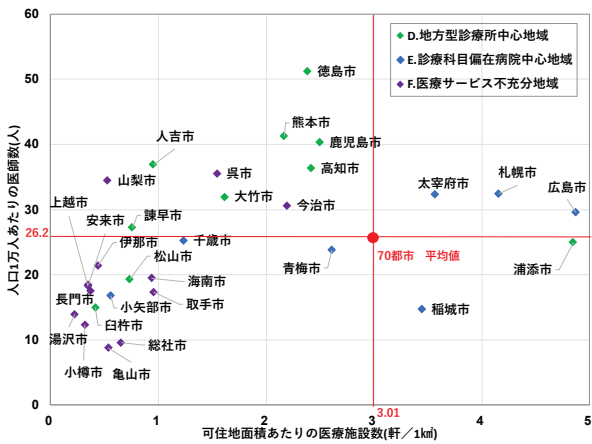


図-3 医療施設密度と人口あたり医師数の関係
(都市類型D,E,Fを対象)

(3) 具体的な医療MaaSの導入形態の検討

次に5(2)の分析から医療MaaSの導入優先度が高い地域であると考えられる「D.地方型診療所中心地域」、「E.診療科目偏在病院中心地域」、「F.医療サービス不十分地域」の3類型について詳しくみていく。医療MaaSの導入形態を考える上で人口あたりの医師数及び医療施設密度を考慮する必要がある。人口あたりの医師数が少なければ、患者の通院に対する交通手段を強化する方策が考えられるが、人口あたりの医師数が多ければ、医師が患者のもとへ向かうヘルスケアモビリティという方策も考えられる。また、医療施設密度が低いほど医療施設の立地が分散傾向であり、病院間連携を図ることが困難であることから、患者に対する移動の負担が増加すると考えられるためである。

都市類型D, E, Fにおける医療施設密度と人口あたり医師数の関係を図-3に示す。ここで、医療施設密度と人口あたり医師数の関係から、具体的な医療MaaSの導入形態を考えていく際の閾値を設定する必要がある。そこで本研究では、分析対象70都市の医療施設密度及び人口あたり医師数の平均値を基準とすることで、相対的にそれぞれの都市にどのような特徴があるのか把握した上で、医療MaaSの導入形態を検討していく。なお、本研究では相対的な参考値として使用したが、この基準は絶対的なものではないことに留意が必要である。図-2、図-3より、それぞれの都市類型ごとに医療MaaSの導入形態について考察を行う。

「D.地方型診療所中心地域」は医療施設密度は平均値と比べて小さいが、徳島市や熊本市などのように人口あたり医師数が平均値と比べて大きい都市が多くみられる。この類型では、診療所を中心に医療サービスが他の都市類型と比較して充実している。このことから、ii)移動手段の確保やiii)患者のもとへ医師が向かうことを目的とした医療MaaSの導入形態が主に考えられる。また、すべ

での指標が平均値を下回る松山市や白杵市では、iv)患者のもとへ医療機能が向かう医療MaaSの導入も考えられる。

「E.診療科目偏在病院中心地域」は「a.一人あたり医療サービス充実軸」と公共交通分担率において関連があまり見られなかったが、公共交通分担率や医療施設密度、人口あたり医師数のすべてが平均値を下回る都市(小矢部市や千歳市)では、診療科目の偏在を補う形での医療MaaSの導入可能性が示唆される。具体的には不足している診療科目のうち遠隔診療が可能なものに関してはiv)患者のもとへ医療機能が向かう医療MaaSを活用することが考えられる。遠隔診療を用いて他市町村の医師による診察を適宜利用することによって、同市町村における診療科目の偏在を是正する取組みが必要である。

「F.医療サービス不十分地域」は公共交通分担率や医療施設密度、人口あたり医師数のすべてが平均値を下回る都市が多いことから医療サービスの整備が充分とは言えないと考えられる。そのため、iv)患者のもとへ医療機能が向かう医療MaaSを中心に、今治市や呉市、山梨市ではii)移動手段の確保に向けた医療MaaSが考えられる。

また、亀山市や総社市などのように医療施設密度や人口あたりの医師数が平均値と比べて著しく低い都市では、医療MaaSによって支えていくにも限界があるため、周辺市町村との広域連携を視野に入れることも重要であると考えられる。また、診療実績を基に実施される病院の再編・統合対象から外すことで、医療サービスのさらなる低下を食い止めることも考えられる。

6. おわりに

現在の日本では、地域医療構想によって2次医療圏単位での医療サービスの充実が図られている。しかし、不足している医療機能を補完する可能性を有する医療MaaSの登場や病院の再編・統合の進行を受け、市町村単位での医療サービスの充実度に着目して分析を実施した。具体的には市町村単位で、医療サービスに関する複数の指標を用いて都市類型化を行った。その上で、類型化ごとに医療MaaSの導入可能性の検討を行い、現状不足している機能を補完する形で医療MaaSの導入形態の検討を行った。主な結果は以下の通りである。

- 1) 市町村における医療サービスに関する指標を用いて都市類型化を行い、単一の指標では分からない医療サービス格差を把握することで、今後の医療サービスにおける医療MaaSの活用に関する以下の方策における考え方を示した。
- 2) 都市類型Dでは全体的に公共交通分担率が低い傾向であるが、診療所を中心に医療サービスが他の都市類型

と比較して充実している。このことから、ii) 移動手段の確保に向けた医療MaaSを導入することが考えられる。

- 3) 都市類型Eでは各市町村ごとに傾向が異なっているため、それぞれの都市に不足している機能を補完する医療MaaSを活用することが示唆された。
- 4) 都市類型Fは他の都市と比べて、医療サービスの水準が低いことが分かる。また、同類型内でも不足している機能に差がみられ、それぞれの都市にあった医療MaaSの導入形態が考えられることが示唆された。都市によっては、広域連携の必要性や病院の再編・統合の対象から医療施設を外すことが考えられる。

本研究における今後の課題として、医療サービスの充実度を把握するために用いた変数の吟味が必要である。病院だけでなく、診療所の診療科目を加えた分析や公共交通機関の充実度として、駅の立地数等を加えた分析が必要である。また、調査に用いた病院を公営、民営に分けて分析を行うことで病院の再編・統合に対する提言につなげることが考えられる。また、医療サービスの充実度から医療MaaSの導入可能性や導入形態を考える際の閾値をどのように設定するのか検討する必要がある。

謝辞：本研究は、トヨタ自動車(株)との共同研究「これからの社会システムとモビリティのあり方研究」の一環として実施した。また、国土交通省都市計画調査室が実施した全国都市交通特性調査データを使用する機会を得た。この場を借りてお礼申し上げる。

参考文献

- 1) 公益社団法人全日本病院協会：「病院完結型」から「地域完結型」医療への変化・対応を訴える、<https://www.ajha.or.jp/news/pickup/20130815/news03.html> (最終閲覧:2020年2月23日)
- 2) 公益社団法人全日本病院協会：地域医療構想とは？、<https://www.ajha.or.jp/guide/28.html> (最終閲覧:2020年2月23日)
- 3) 国土交通政策研究所：MaaS(モビリティ・アズ・ア・サービス)について、国土交通政策研究所報第69号～2018年夏季～,pp.2-7,2018。(最終閲覧:2020年2月23日)
- 4) フィリップスジャパン:医療×MaaSの実現 ヘルスケアモビリティが完成し、12月から運用を開始、<https://www.philips.co.jp/aw/about/news/archive/stanard/about/news/press/2019/20191126-pr-philips-healthcare-mobilitypartnership-with-monet-ina-city.html> (最終閲覧:2020年2月23日)
- 5) 産業競争力懇談会:地域次世代自動車交通基盤、<http://www.cocn.jp/report/thema109-L.pdf> (最終閲覧:2020年2月23日)
- 6) 三宅貴之,佐藤栄治,三橋伸夫,熊川寿郎:地域特性からみた医療アクセスの格差に関する研究,日本建築学会計画系論文集,Vol.81, pp.1971-1979, 2016.
- 7) 中島尚登,矢野耕也:クラスター分析を用いた都道府県別医療制度パフォーマンスの地域差の検討,日本衛生学雑誌,Vol.74, 2019.
- 8) 松本 正俊:医師の偏在に関する国際比較研究,医療と社会,Vol.21, No.1, pp. 97-107, 2011.
- 9) 江原朗:市区町村に人口規模と成立する診療科との関係について,医療と社会,Vol.23, No.2, pp.113-123, 2013.
- 10) 西尾 英俊,村木 美貴:病院立地と人口分布の関連性に関する研究,都市計画論文集,Vol.41, No.3, pp.797-802, 2006.
- 11) 市川 美穂子,大村 謙二郎,有田 智一,藤井 さやか:地方都市における医療施設の新規立地による周辺影響と立地誘導の方向性,都市計画論文集, Vol.41, No.3, pp.803-808, 2006.
- 12) 竹卓禮駿,小谷 通泰,寺山 一輝:地方都市における買い物・通院目的地の分布実態の分析—滋賀県東近江地域を対象として,日本都市計画学会関西支部研究発表会講演概要集,Vol.10, pp.17-20, 2012.
- 13) 日本医師会総合政策研究機構:地域の医療介護提供体制の現状 - 市町村データ集 - (2018年度版), http://www.jmari.med.or.jp/research/research/wr_669.html (最終閲覧:2020年2月23日)
- 14) 厚生労働省:診療科目ごとの将来必要な医師の見通し(たたき台)について,<https://www.mhlw.go.jp/content/10801000/000483903.pdf> (最終閲覧:2020年2月23日)

(2020.??受付)