

# 医療従事者の移動に着目した 訪問診療の提供可能圏に関する研究

三浦 遼太郎<sup>1</sup>・有吉 亮<sup>2</sup>・早内 玄<sup>3</sup>・田中 伸治<sup>4</sup>・松行 美帆子<sup>5</sup>・  
安部 遼祐<sup>6</sup>

<sup>1</sup>非会員 横浜国立大学大学院都市イノベーション学府 (〒240-8501 横浜市保土ヶ谷区常盤台 79-5)

E-mail: miura-ryotaro-zt@ynu.jp

<sup>2</sup>正会員 横浜国立大学大学院都市イノベーション研究院 特任准教授

(〒240-8501 横浜市保土ヶ谷区常盤台 79-5)

E-mail: ariyoshi-ryo-gd@ynu.ac.jp

<sup>3</sup>正会員 名古屋大学未来社会創造機構 日本学術振興会特別研究員

(〒464-8601 愛知県名古屋市千種区不老町)

E-mail: mail@genhayauchi.jp

<sup>4</sup>正会員 横浜国立大学大学院都市イノベーション研究院 教授

(〒240-8501 横浜市保土ヶ谷区常盤台 79-5)

E-mail: stanaka@ynu.ac.jp

<sup>5</sup>正会員 横浜国立大学大学院都市イノベーション研究院 教授

(〒240-8501 横浜市保土ヶ谷区常盤台 79-5)

E-mail: mihoko@ynu.ac.jp

<sup>6</sup>正会員 横浜国立大学大学院都市イノベーション研究院 准教授

(〒240-8501 横浜市保土ヶ谷区常盤台 79-5)

E-mail: abe-ryosuke-vw@ynu.ac.jp

今後我が国では少子高齢化や政府による在宅医療の推進などにより、訪問診療患者の大幅な増加が見込まれている。しかしながら、訪問診療では医療従事者が患者の居住地に赴く必要があるため、外来や入院といった医療機関で行う診療に比べ単位時間あたりに診療可能な患者数が減少すると考えられる。この提供効率は、患者や医療機関の分布、道路網の密度や混雑状況などにより変化し得るため、これらの地域特性を考慮して今後の訪問診療システムのあり方を検討する必要がある。

本研究では、一つの医療機関の訪問診療可能な圏域に影響を与える要因を、訪問診療を行っている医療機関に対するヒアリング調査を通して特定した。それらの要因を、訪問診療提供可能圏域の試算に反映できるように、既存の調査結果の収集と追加で行うべき調査の検討を行った。

**Key Words:** home-visit medical care, home medical care, optimization, simulation analysis

## 1. はじめに

近年、我が国では少子高齢化の進行に伴う高齢化率の上昇により、疾病構造が変化してきている。1950年代は5%程度であった我が国の高齢化率は、1985年ごろから急速に上昇し、2022年には28.9%となったり<sup>1)</sup>。この高齢化率の上昇傾向は今後も続く予想されており、2025年には30%に到達すると推定されている。

この人口構造の変化は医療を取り巻く環境に大きな影響を与えている。高齢化率の上昇は有病率の上昇に直結し、労働人口の減少に伴う医療サービスの担い手の減少

も相まって、質の高い医療サービスを効率的に提供できる体制の構築が必要不可欠となっている<sup>2)</sup>。このような背景を受け、我が国では2014年のいわゆる「医療介護総合確保推進法」の成立・公布と、同年の「地域における医療及び介護を総合的に確保するための基本的な方針」の告示、そして2017年の「地域医療構想ガイドライン」の策定を経て、医療体制の再構築が進められている。

この「地域医療構想ガイドライン」によれば、医療資源投入量が比較的小さい慢性期患者を在宅医療などで対応し、その分療養病床を削減する方針がとられている。また、将来のあるべき医療提供体制を実現するための施

策の 1 つとして在宅医療の充実が掲げられている。具体的な方策については、以下の 3 つの事項に言及している。

- ① 医療従事者の在宅医療への参入支援
- ② 在宅医療の効率化
- ③ 在宅医療を実施する医療機関同士やその他関連団体との連携強化

以上 3 点の方策を検討するにあたり、従来から行われている医療提供体制の調査や医療需要の推計といった巨視的な調査・分析に加え、医療従事者が患者の居住地に赴くという、在宅医療における交通行動の特徴を考慮した分析が必要であると考えられる。つまり、先述した 3 つの方策について置き換えると、

- ① 医療従事者の交通行動を加味した在宅医療サービスの供給が不足している地域の特定
- ② 患者の居住地を訪問する際の移動時間の削減手法の模索
- ③ 医療機関ごとの担当領域分担などにおける連携手法の模索

が必要であると考えられる。

## 2. 既往研究の整理と本研究の位置づけ

先述のような背景のもと、在宅医療の充実に向けて医療需要の推計手法や訪問診療における巡回経路の最適化手法などについて研究が進められてきた。

浜田ら<sup>3)</sup>は、地域医療構想における在宅医療などの需要予測の不完全さと困難さについて指摘し、ストックとフローの 2 つの概念を用いて在宅医療需要の増減を把握するフレームを作成した。また、その増減を推計する調査手法についても検討を行い、医療機関に対する既存の統計調査と世帯に対する調査に調査項目を追加したものを組み合わせることで、専門的な取り扱いが必要なレセプトデータなどによることなく在宅医療などの需要を把握することが可能であると結論付けた。

在宅医療の効率化については特に多くの研究がなされており、既に医療法人向けのサービスが展開されている分野である<sup>注 1)</sup>。Begur ら<sup>4)</sup>は訪問看護サービスにおける看護師やホームヘルパーの効率的な巡回経路を短時間で自動検索できるツールを開発した。このツールは GIS ソフトとスケジューリング技術、各種データベースを組み合わせ合わせたものとなっており、地図を用いて視覚的にわかりやすく巡回経路を表示できるようになっている。

三宅ら<sup>5)</sup>は、栃木県を対象に在宅医療の理論的なサービス提供圏の算出を行った。在宅療養支援診療所（以下、在支診）を中心とした到達圏の分析と、在支診を出発地及び終着地とし、患者の居住地を巡回する訪問シミュレーションを行い、地域特性との関連性を明らかにした。

以上のように、在宅医療そのものや医療従事者の交通行動に関する研究がなされてきた。しかしながら、その多くが巨視的な分析や理想的な条件下での分析に留まっており、実際の医療従事者の交通行動や診療活動を対象とした研究は少なく、現実の道路状況や交通状況に基づく移動時間の変動を考慮した事例はほとんどない。また、在宅医療の充実に向けた方策の検討やその効果について検証した研究も少ない。

そこで本研究では、医療従事者の交通行動と診療行動に着目し、訪問可能な患者数に影響を与える要因を明らかにすることを目的とする。得られる知見は、訪問診療サービスを提供可能な領域の算出を経て、今後の在宅医療需要の増加により医療サービスの提供が困難となりうる地域の特定とその対策の一助になると考える。また、サービス提供が可能な地域においてもサービス品質のさらなる向上につながると考える。

## 3. 研究の枠組み

### (1) 対象とする医療サービス

患者が医療サービスを受ける方法は、表-1 に示すように大きく分けて 3 種類に分類することができる。このうち在宅医療は、さらに訪問診療と往診に分けることができる。訪問診療は、医療従事者が計画的・定期的に患者の居住地に赴き診療を行う医療サービスであり、その訪問頻度は診療報酬の算定要件の都合上、月 2 回程度となっている<sup>注 2)</sup>。往診は、患者の容体が急変した際などに患者の要請を受けて、医療従事者がその都度診療を行う医療サービスとなっている。

本研究では定期的に実施されている訪問診療のみを対象とする。これは、往診はいわば確率的に発生するため、シミュレーションへの反映が困難であると判断したためである。

表-1 医療サービスの分類

分類	入院医療	外来医療	在宅医療	
			訪問診療	往診
診療の頻度	入院中 毎日	定期・ 不定期	定期 (月 2 回 程度)	不定期
移動する人物	移動は発生しない	患者	医療従事者	医療従事者

### (2) 研究のフロー

本研究では以下の a) から c) の手順に従うこととし、本稿では a) までの内容を中心に扱うこととする。

#### a) 訪問可能患者数に影響を与える要因の明確化

本研究では、2 章で述べたように訪問可能な患者数に

影響を与える要因を明らかにすることから始める。既往研究では、医療機関数や患者数、旅行速度、医療機関の営業時間、診療時間、医療機関ごとの担当領域をシミュレーション時の与条件としていたが、その他の要因が存在するのか調査を行う。また、既往研究ではこれらの与条件をシミュレーションに反映する際、それぞれ一定の値を与えていたが、本研究では諸要因の不確実性を考慮し、諸要因がどのような値の幅を持って変動しうるのかを明らかにしたうえでシミュレーションに用いる。

**b) 訪問経路の探索と訪問診療提供可能圏の評価**

次に、明らかになった要因を考慮しつつ、訪問診療の提供可能圏を試算する。この試算では、地理情報システム（以下 GIS）を用い、医療機関と患者をプロットすることから始める。その後、月 2 回の訪問診療を前提条件として 2 週間、つまり平日の 10 日間で最大限実施可能な訪問診療を、患者の居住地を巡回するシミュレーションを通して試算する。最後に、全患者数のうち訪問可能な患者数の割合を計算し、本研究で独自に設定する条件を満たす地域を訪問診療提供可能圏として判別する。

**c) 訪問診療サービスを受けることができる人口の拡大に向けた考察**

以上のシミュレーションから得られた結果を用い、訪問診療、ひいては在宅医療の充実に向け考察を行い、本

研究の結論をまとめる。

**4. 研究対象地**

**(1) 研究対象地の選定について**

患者が訪問診療を受ける際、特殊な事情がない限り、患者の居住地から半径 16 km 圏内に所在する医療機関から受診先を選択することとなる<sup>9)</sup>。この、いわゆる 16 キロルールは、外来医療などと比較して医療資源を多く消費する在宅医療が安易に実施されないようにするために設けられた保険診療算定要件の 1 つである。逆に言えば、患者は居住地に近い医療機関の中から受診先を自由に選択することができるため、医療機関ごとのサービス提供圏は半径 16km の境界以外、例えば市区町村や都道府県の境界などには制限されない。また、医療機関ごとの担当領域は明確に分けられていないので、同一地域内に複数の医療機関が相互に乗り入れをしている形となる。このような訪問診療の性質上、ある 1 つの地域に対してその地域内外の複数の医療機関の担当領域が重複しているため、ある地域の訪問診療提供可能性を評価する際には、その地域周辺の医療機関についても分析対象とすべきだと考えられる。

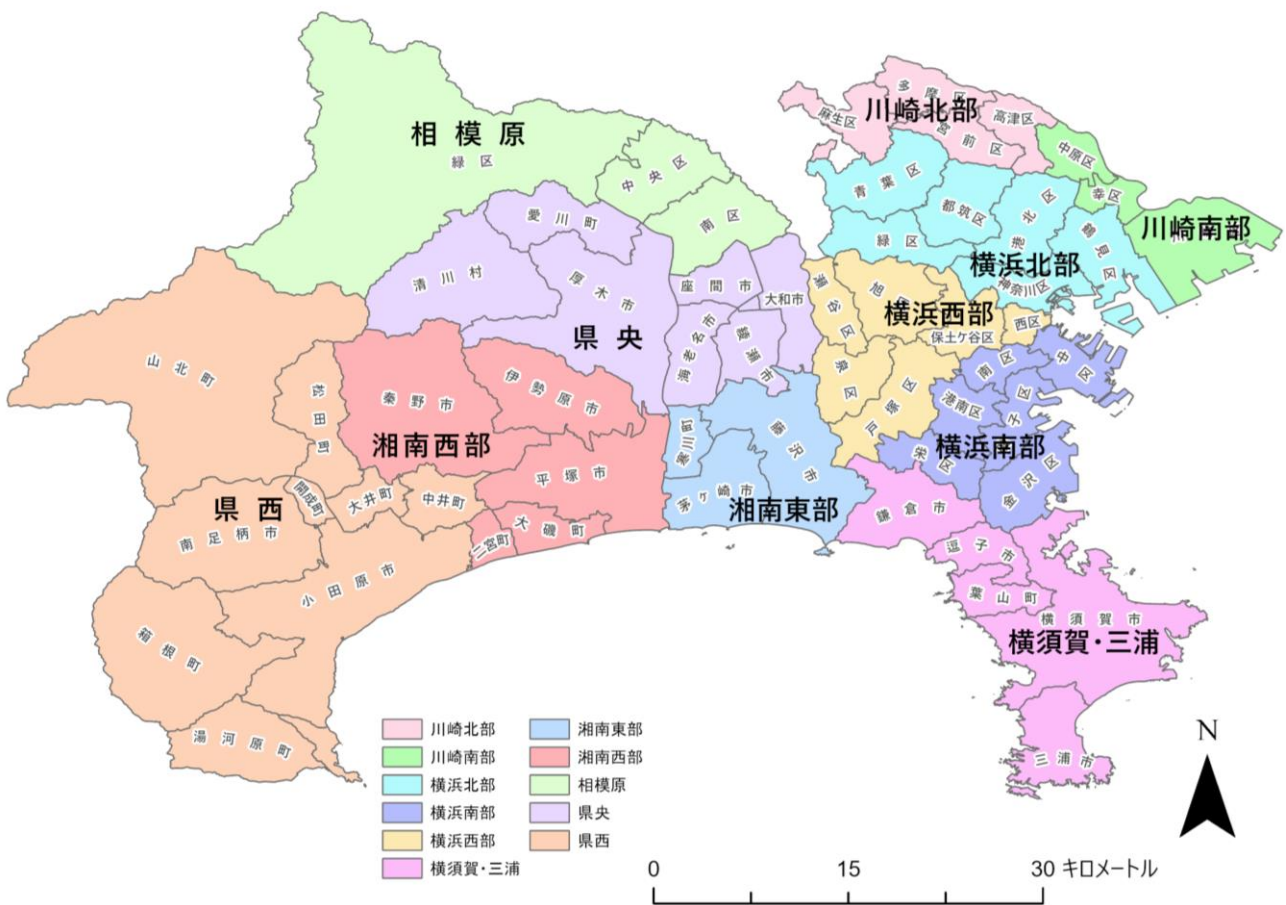


図-1 神奈川県二次医療圏

本研究では、利用可能なデータの都合上、神奈川県全域を研究対象地とする。このため、県境付近の地域では神奈川県外に位置する医療機関による訪問診療の影響を反映できないことに注意する必要がある。

## (2) 研究対象地の概要

神奈川県は、図-1 に示すように 11 個の二次医療圏によって分割されている。また、表-2 に神奈川県地域構想における構想区域ごとの人口や訪問診療患者数に関するデータを示す<sup>7)8)</sup>。なお、神奈川県地域医療構想では、横浜北部、横浜西部、横浜南部の二次医療圏が横浜構想区域として 1 つにまとめられている点に注意する必要がある。

第 1 章でも触れたように、高齢化率は今後も上昇していくと推測されており、訪問診療患者数もそれに合わせて増加すると見込まれている。訪問診療患者数の増加率を見てみると、もっとも増加率が高い相模原構想区域では 2013 年から 2025 年にかけて 2 倍以上になると推計されており、県全体でも 1.5 倍程度に増加すると推計されている。また、この 2025 年の患者数の推計値は、あくまで現時点での性・年齢階級別の割合を 2025 年の人口分布に当てはめて計算したものであるため、例えば、療養病床などからの在宅医療への転換分はこの推計値に含まれていない。したがって、この表で示した患者数よりもさらに増加している可能性がある。

## 5. 要因の明確化に向けたヒアリング調査の実施

### (1) 調査の概要

本研究では、第 3 章で述べた研究フローの a) において、神奈川県藤沢市に所在する医療機関を対象にヒアリング調査を行った。調査の概要を表-3 に示す。

表-3 調査の概要

調査日	2021 年 12 月 22 日
調査の方法	筆者が医療機関に訪問し、訪問診療に従事している医師及びスタッフに対し、1 時間程度インタビューを行った。
調査内容	① 訪問診療の実施状況 (ア) 医師数 (イ) 営業時間 (ウ) 受け持っている患者数 (エ) 1 日に診療する患者数 (オ) 診療内容 (カ) サービス提供範囲 (キ) 利用車両 (ク) 訪問スケジュールの立て方 ② 今後訪問診療を継続して実施していくうえで、懸念している点や課題だと感じている点 ③ 訪問診療可能患者数に影響を与えていると思う要因

### (2) ヒアリング調査の結果

調査の結果、主に以下の 9 個の要因が訪問可能患者数に影響を与えていると結論付けた。それぞれの要因について調査対象を例にしながら説明する。

#### a) 1 日に訪問診療に従事する医師数

まず当然ではあるが、訪問診療に従事する医師数が多ければ多いほど、訪問可能な患者数は増加する。調査対象の場合、常勤非常勤を合わせて複数人が所属しているが、保有している車両数の関係上、最大 2 名体制で訪問診療を実施している。このように、所属している医師全員が訪問診療に従事できるとは限らず、患者の居住地への移動に自動車などを用いる場合、稼働可能な車両数によっても訪問可能患者数が変化する場合がある。

#### b) 訪問診療に割く営業時間

1 週間のうち、多くの時間を訪問診療に割くことができれば、訪問可能患者数は増加する。これは医療機関によ

表-2 神奈川県の人口と訪問診療患者数の推移

地域医療構想における構想区域	人口		65歳以上人口		高齢化率		訪問診療患者数		
	2010年	2025年	2010年	2025年	2010年	2025年	2013年	2025年	増加率
横浜	3,688,773	3,714,957	741,215	971,574	20.1%	26.2%	22,374	40,128	179%
川崎北部	820,047	875,777	134,179	202,763	16.4%	23.2%	6,359	9,705	153%
川崎南部	605,465	670,119	106,085	132,792	17.5%	19.8%	4,319	5,766	134%
横須賀・三浦	732,059	661,310	193,143	218,162	26.4%	33.0%	7,357	10,411	142%
湘南東部	692,410	723,768	141,166	192,903	20.4%	26.7%	5,324	8,164	153%
湘南西部	594,518	560,205	126,574	174,307	21.3%	31.1%	3,620	5,718	158%
県央	838,464	833,158	160,095	223,919	19.1%	26.9%	5,022	6,607	132%
相模原	717,544	710,539	139,040	200,075	19.4%	28.2%	2,794	5,879	210%
県西	359,051	319,729	88,513	107,460	24.7%	33.6%	2,913	3,375	116%
神奈川県全体	9,048,331	9,069,562	1,830,010	2,423,955	20.2%	26.7%	60,081	95,752	159%

って大きく異なると考えられる。調査対象の場合では、土日の午前中以外は訪問診療にほとんど専従している状態なので、受け入れられる患者数を多くすることができている。

#### c) 道路の交通状況

訪問診療は定期的・計画的に行われる診療行為であるため、患者も予定の診療時刻に合わせて予定を立てている場合が多い。しかしながら、巡回経路が工事や事故、交通の集中によって渋滞している場合や通行止めとなっている場合、患者への訪問をスムーズに行うことができなくなってしまう。このような場合、予定していた診療が行えなくなる事態も発生しうるため、訪問可能患者数は減少してしまう。藤沢や江の島地区では、夏の海水浴シーズンになると交通量が増加し、患者の居住地にたどり着けなくなる場合があると話を伺った。

#### d) ドライバーの習熟度

ドライバーの運転技術だけでなく、その土地の土地勘があるかどうか訪問可能患者数に影響する。患者の居住地の前まで道に迷うことなく運転できる方が移動時間を短縮することができ、診療により多くの時間を割くことができるようになる。

#### e) 専属ドライバーの有無

自動車巡回する場合、医師以外がドライバーをすることで、より効率よく訪問診療を実施することが可能となる。例えば、移動時間中に医師がカルテや処方箋の作成などを行うことができるようになり、効率よく業務を進めることができる。また、専属のドライバーがいれば、駐車場所がすぐに見つからない場合でも、医師だけが先に車両から降りて診療を開始できるというメリットがある。

#### f) 患者 1 人当たりの診療時間

患者 1 人当たりの診療時間が短ければ短いほど、より多くの患者を診療することができる。診療内容は患者によって異なり、簡単な診察のみで終わる場合もあれば、カテーテルの交換などをする場合もあり、診療時間に差が出てくる。

#### g) 患者の分布と居住地

都心部のように患者が密集している場合、患者の居住地間の移動距離が短くなり、営業時間のうち診療に充てることのできる時間の割合が増加する。また、複数人の患者が介護施設などの同一施設内に居住している場合、建物内の移動を無視すれば、移動することなく多くの患者の診療が可能となり、非常に効率よく訪問診療を実施することができる。一方で、極端な例でいえば、患者が島しょ部などに住んでいる場合、1 日に診療可能な患者数は大幅に減少する。

#### h) 緊急的な対応（往診）の有無

訪問診療を行っている途中で、容体が急変した患者やそ

の家族などから往診の要請があった場合、状況に応じて予定を変更する必要が生じる場合がある。この時、訪問可能な患者数は減少する。

#### i) 巡回経路の効率性

前述したように、訪問スケジュールは患者の予定ともすり合わせながら作成される場合がある。そのため、巡回経路が必ずしも理想的な最短経路となるわけではなく、ルート of 効率性は多少低くなる場合がほとんどである。

## 6. 結論と今後の展望

本研究では、医療従事者の交通行動と診療行動に着目し、訪問可能な患者数に影響を与える要因を明らかにするため、訪問診療を実施している医療機関を対象にヒアリング調査を行った。

その結果、医療機関の医師数や営業時間、移動時間に関わる諸要因、患者 1 人当たりの診療時間、患者の居住地の特性など、様々な要因が存在することが明らかとなった。しかしながら、これらの要因が具体的にどのような値の分布をもって変動するのかわかりにくく、できなかった。今後は、訪問診療時の行動を把握できるトリップ調査を行い、具体的な値の算出を行う必要があると考えられる。また、今回明らかとなった諸要因が、訪問診療可能患者数や提供可能圏にどのような影響を与えるのかをシミュレーション分析などで明らかにする必要がある。この分析の結果から、在宅医療の充実に向けた考察を行う予定である。

### 謝辞

本研究を進めるにあたり、神奈川県立保健福祉大学の成松宏人先生、中村翔先生、神奈川県立がんセンターの渡邊要先生には多大なるご支援を頂いた。ここにその感謝を表明させて頂く。また、ヒアリング調査に協力して頂いた医療機関の方々にも、ここに記して謝意を表明させて頂く。

### 注釈

注1) 株式会社ゼストが提供する、訪問診療のスケジュールを自動で作成するサービスなどがその一例である。

注2) 令和 4 年の診療報酬点数表によれば、総合的な医学的管理に対する評価として算定される在宅時医学総合管理料の点数は、月の訪問診療の回数が 2 回以上の時の方が 1 回の時に比べ高くなっている。

### 参考文献

- 1) 内閣府：令和 3 年版高齢社会白書，2021
- 2) 厚生労働省：地域医療構想策定ガイドライン，2017

- 3) 浜田 淳, 伏見 恵文: 地域医療構想・医療計画の策定と在宅医療等の需要予測, 厚生指針, 第 64 巻第 2 号, pp. 38-48, 2017. 2
- 4) Sachidanand V. Begur, David M. Miller, Jerry R. Weaver: An Integrated Spatial DSS for Scheduling and Routing Home-Health-Care Nurses. *INFORMS Journal on Applied Analytics* 27 (4) 35-48, August 01, 1997
- 5) 三宅 貴之, 佐藤 栄治, 三橋 伸夫: 日本建築学会大会学術講演梗概集, 都市計画 (2017), pp.547-548, 2017.07
- 6) 厚生労働省: 診療報酬の算定方法の一部改正に伴う実施上の留意事項について, 2020
- 7) 国立社会保障・人口問題研究所: 日本の地域別将来推計人口 (平成 30 (2018) 年推計), 2018
- 8) 神奈川県: 神奈川県地域医療構想, 2018

(Received?)

(Accepted?)

THE POSSIBLE AREAS FOR PROVIDING HOME-VISIT  
MEDICAL CARE FOCUSING ON THE MOBILITY OF MEDICAL PERSONNEL

Ryotaro MIURA, Ryo ARIYOSHI, Shinji TANAKA, Mihoko MATSUYUKI,  
Ryosuke ABE, Gen HAYAUCHI