

笹川保健財団 研究助成  
助成番号：2025-01

2026年2月22日

公益財団法人 笹川保健財団  
会長 喜多悦子 殿

2025年度笹川保健財団研究助成  
**研究報告書**

標記について、下記の通り研究報告書を添付し提出いたします。

記

研究課題 24時間対応型在宅医療・看護の地理的アクセシビリティ評価と地域類型化に関する研究

所属機関・職名 神奈川県立保健福祉大学大学院 ヘルスイノベーション研究科 博士後期課程

氏名 江頭 勇紀

## 1. 研究の目的

わが国では急速な高齢化の進展により地域包括ケアシステムの構築が喫緊の課題となっている。2024年12月に公表された「新たな地域医療構想とりまとめ」では、2040年には在宅医療の需要が2022年比で62%増加すると推計されており、24時間対応可能な在宅医療・看護提供体制の整備がますます重要となっている[1]。特に、団塊の世代が75歳以上となる2025年以降、死亡者数の増加に伴い看取りの場の確保が社会的課題となっており、在宅での療養・看取りを支える体制整備は医療政策上の最重要課題の一つである。

医療へのアクセスは医療の三要素（アクセス、質、効率）のひとつであり、医療提供体制を考える際に必要不可欠な要素である。しかしながら、わが国の地域医療構想や医療計画における在宅医療の評価指標は、訪問診療を実施する診療所・病院数や在宅療養支援診療所数など供給側の単純な施設数に留まり、医療従事者が患者に赴く際に必要な地理的アクセスを反映した指標は含まれていない[2]。在宅医療は外来医療や入院医療と異なり、医療従事者が患者宅を訪問するという特性上、移動時間や距離が医療提供の効率性と実現可能性に直接影響を与える。したがって、在宅医療の提供体制を評価する際には、施設数のみならず地理的アクセシビリティを考慮することが不可欠である。

医療アクセシビリティの評価手法として、近年、Two-Step Floating Catchment Area (2SFCA) 法およびその発展形である Enhanced 2SFCA (E2SFCA) 法が国際的に広く用いられている。E2SFCA 法は、供給（医療施設）、需要（人口）、交通アクセス（移動時間）を統合的に評価することができ、従来の施設数や人口当たり施設数といった単純な指標では捉えられない地理的アクセシビリティを定量化できる手法である[3]。E2SFCA 法を用いた医療アクセシビリティ研究は世界各国で蓄積されており、オーストラリアのシステムレビューではプライマリケアを中心に研究されてきたことが報告されている[4]。個別の研究を見ると、中国では、北京市におけるプライマリケアへのアクセシビリティを評価し、ジニ係数を用いた地域内格差の測定手法を確立した[5]。深圳市において同様の手法を適用し、医療資源配分の不均衡を明らかにした。これらの研究では、アクセシビリティの絶対水準（スコアの中央値や平均値）だけでなく、地域内格差（ジニ係数）を同時に評価することの重要性が指摘されている[6]。

わが国においては北海道を対象に訪問看護のアクセシビリティを E2SFCA 法により評価し、道内における格差の存在を報告している[7]。しかし、この研究は特定の都道府県を対象としたものであり、全国規模での在宅医療・訪問看護のアクセシビリティ評価は行われていなかった。また、在宅医療と訪問看護を統合的に評価した研究は国内外を通じて見当たらない。

以上の背景を踏まえ、本研究は E2SFCA 法を用い、全国 335 二次医療圏における 24 時間対応型在宅医療および機能強化型訪問看護の地理的アクセシビリティを定量的に評価し、地域格差の可視化と類型化を行うことで、地域包括ケアシステムの充実に資する知見の獲得を目的とした。具体的には、①在宅医療のアクセシビリティと関連因子の検討、②在宅医療と訪問看護の統合的評価による地域類型化の 2 つの分析を実施した。本研究は、在宅医療・訪問看護のアクセシビリティを全国規模で評価した国内初の研究であり、約 40 万の分析地点を用いた点で国際的にも最大規模の研究である。

## 2. 研究の内容・実施経過

### 2-1. 研究デザインと対象

本研究は全国 335 二次医療圏を対象とした横断的記述研究である。対象サービスは、24 時間対応型在宅療養支援診療所または在宅療養支援病院（以下、在支診等）および機能強化型訪問看護ステーション

ン（以下、機能強化型 ST）とした。24 時間対応体制に焦点を当てた理由は、先行研究において 24 時間対応体制の整備が在宅看取りの実現や家族の介護負担軽減に寄与することが明らかになっているためである[8]。また、機能強化型訪問看護は、常勤看護職員の確保、24 時間対応体制、ターミナルケアや重症者対応の実績など厳格な施設基準を満たす必要があり、質の高い在宅療養支援の指標となる。

## 2-2. 実施経過

2024 年 4-6 月にデータ収集・整備（国勢調査メッシュデータ、NDB オープンデータ、地方厚生局届出情報、OpenStreetMap 道路網データ）を実施した。7-9 月に E2SFCA 法によるアクセシビリティ解析を ArcGIS 10.8 の Network Analyst を用いて実施し、全国約 40 万メッシュポイントについて移動時間の算出とアクセシビリティスコアの計算を行った。10-12 月に統計分析（重回帰分析、クラスタ分析）および論文執筆を実施した。

## 2-3. 使用データ

### 【需要データ】

令和 2 年国勢調査に基づく 2025 年の性年齢階級別 500m メッシュ人口データを使用した[9]。在宅医療・訪問看護の需要は年齢により大きく異なるため、NDB オープンデータによる性年齢階級別の診療報酬算定件数を用いて需要補正を行った[10]。具体的には、全体の算定割合を 1 として性年齢階級別の相対的な利用傾向（需要補正係数）を算出し、500m メッシュごとの人口に乗じて補正需要人口を算出した。この補正により、高齢者が多い地域の需要がより適切に反映される。

### 【供給データ】

地方厚生局への届出情報から在支診等および機能強化型 ST を抽出した[11-18]。在宅医療については施設基準に基づき供給力の重み付けを設定した。機能強化型在支診（単独型）は供給力を 3 とし、連携型は 1.5、従来型は 1.0 とした。機能強化型訪問看護については、機能強化型 1 は 7 人、機能強化型 2 は 5 人、機能強化型 3 は 4 人とした。施設の位置情報は東京大学空間情報科学研究センターの CSV アドレスマッチングサービスを用いて住所から座標に変換した。

### 【交通データ】

OpenStreetMap による日本全国の道路網データを使用した[19]。OpenStreetMap は複数の医療アクセシビリティ研究での使用が報告されており信頼性の高いデータである[20, 21]。道路網データをネットワークデータセットとして構築し、全国道路・街路交通情勢調査を基に人口集中地区（DID）別、道路種別ごとに移動速度を設定した[22]。移動手段は自動車及び徒歩とした。

## 2-4. E2SFCA 法によるアクセシビリティの測定

E2SFCA 法は、供給側と需要側の双方から評価を行う 2 段階の手法である[3]。Step 1 では各医療施設を中心としたキャッチメントエリア（到達圏）内の需要人口を距離減衰重みを考慮して集計し、施設ごとの供給-需要比（R）を算出する。Step 2 では各需要地点を中心としたキャッチメントエリア内に存在する医療施設の供給-需要比を距離減衰重みを考慮して合算し、地点ごとのアクセシビリティスコア（AS）を算出する。AS が高いほど医療へのアクセスが良好であることを示す。

本研究では、先行研究に基づきキャッチメントエリアを 45 分とし、15 分刻みで 3 つの距離帯に区分して距離減衰重みを設定した（0-15 分：1.00、15-30 分：0.68、30-45 分：0.22）。この距離減衰重み

は、移動時間が長くなるほど医療施設の利用可能性が低下することを反映している。二次医療圏ごとに500m メッシュ AS の中央値（Accessibility Score Median: ASM）とジニ係数を算出した。ASM は医療圏全体のアクセシビリティ水準を、ジニ係数は医療圏内の格差を示す。ジニ係数は 0 に近いほど格差が小さく、1 に近いほど格差が大きいかを示す[5, 6]。解析には ArcGIS 10.8 の Network Analyst を用いた。

## 2-5. 分析方法

当初計画では在宅医療・看護のアクセシビリティスコアとジニ係数による 4 象限での類型化を予定していた。しかし、予備分析の結果、機能強化型訪問看護が実質的に存在しない（ $ASM \leq 1$ ）医療圏が全体の約 3 分の 1 を占めることが判明したため、このデータ構造をより適切に反映する手法としてクラスタ分析を採用した。事前に定めた閾値による分類ではなく、データに基づく帰納的な類型化を行うことで、より実態を反映した地域類型の抽出が可能となった。

本研究では 2 つの分析を実施した。第一の分析として、在宅医療のアクセシビリティについて、ASM とジニ係数の全国中央値を基準に二次医療圏を 4 類型に分類し、ASM およびジニ係数を目的変数とした重回帰分析により関連因子を検討した。説明変数には医療資源（病院・診療所の常勤換算医師数、24 時間対応訪問看護ステーション数、病院常勤換算社会福祉士数等）、社会経済的因子（65 歳以上人口割合、課税所得、大学卒業率、単身世帯率）、地理的因子（可住面積、非可住面積）を用いた。

第二の分析として、在宅医療と機能強化型訪問看護の両サービスを統合的に評価するため、①在宅医療 ASM、②在宅医療ジニ係数、③機能強化型訪問看護 ASM、④機能強化型訪問看護ジニ係数の 4 変数を標準化した上で Ward 法による階層的クラスタ分析を実施した。最適クラスタ数は Calinski-Harabasz 指標により決定した [23]。機能強化型訪問看護  $ASM \leq 1$  の地域は事前に「訪問看護空白型」として分類し、残りの医療圏についてクラスタ分析を行った。統計解析には Stata 18.0 SE を使用した。

## 2-6. 倫理的配慮

本研究は公開データのみを用いた二次分析であり、個人情報を含まないため、「人を対象とする生命科学・医学系研究に関する倫理指針」の適用外である。

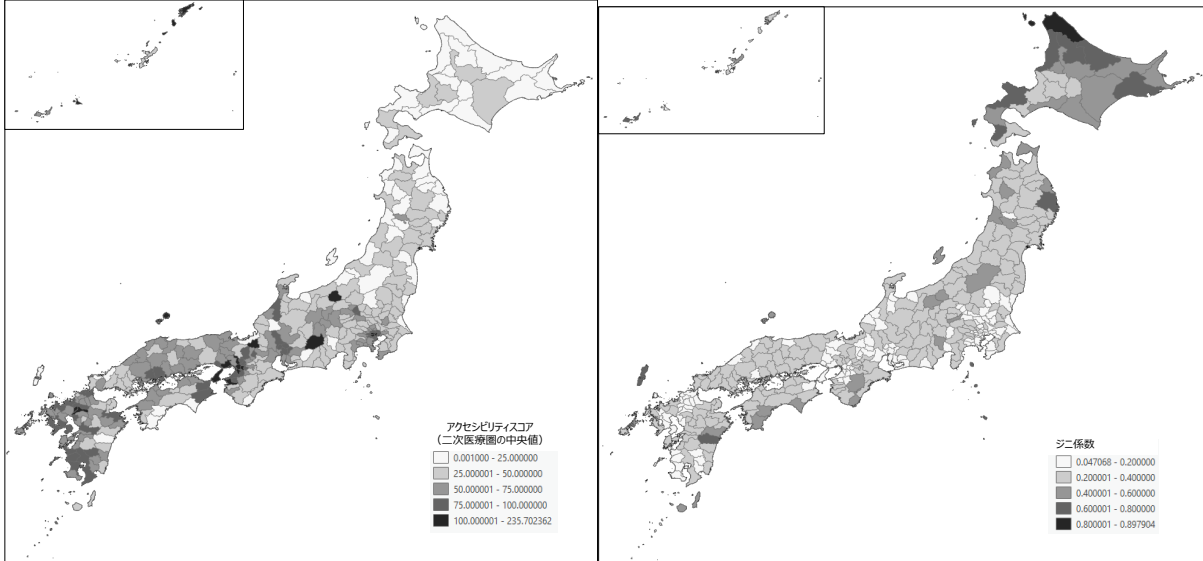
## 3. 研究の成果

### 3-1. 在宅医療のアクセシビリティと地域格差

解析対象メッシュは 426,767 であった。道路データの精度に起因する解析欠損メッシュは 0.31%（1,333 メッシュ）と極めて少なく、全国をほぼ網羅した分析が可能であった。本研究は国内外において在宅医療のアクセシビリティを全国規模で評価した最大規模の研究である。

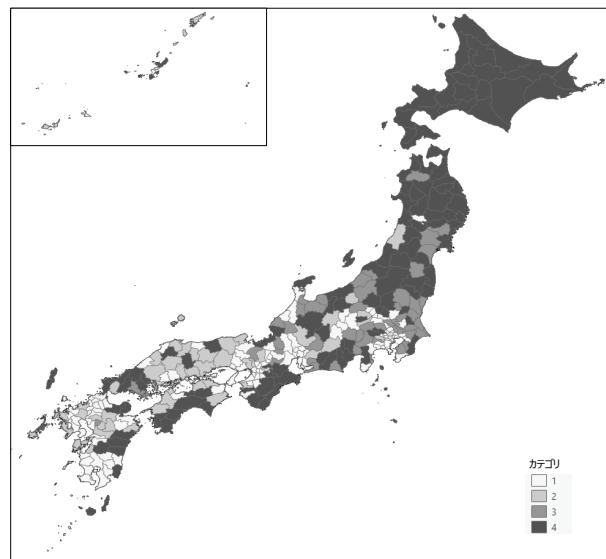
ASM の中央値は 48.52（範囲：0.00-235.58）、ジニ係数の中央値は 0.24（範囲：0.05-0.90）であった。ASM は首都圏、中京圏、近畿圏の大都市圏で高く、北海道・東北地方で顕著に低い傾向を示した。最も ASM が高かったのは大阪市二次医療圏（235.58）、最も低かったのは北海道の宗谷二次医療圏（0.00）であった。ジニ係数は北海道・東北地方で高く（医療圏内格差が大きい）、大都市圏で低い傾向を示した。オーストラリアのプライマリケアを対象とした全国調査でも地方部の低アクセスが報告されているが[4]、本研究では同じ地方部であっても東日本と西日本で明確な差異が認められた点が特徴的である。また、Ohashi らが報告した北海道内の訪問看護アクセシビリティの格差は、本研究により全国的な文脈で相対化され[7]、北海道が全国的に見ても最もアクセスが困難な地域であることが実証された。

【図 1：二次医療圏における ASM・ジニ係数の分布】



4 類型の地理的分布を図 3 に示す。類型 4（低 ASM・高ジニ係数）は、北海道・東北地方に集中していた。一方、類型 1（高 ASM・低ジニ係数）は大都市圏に集中していた。

【図 2：24 時間対応型在宅医療提供体制の 4 類型による地理的分布】

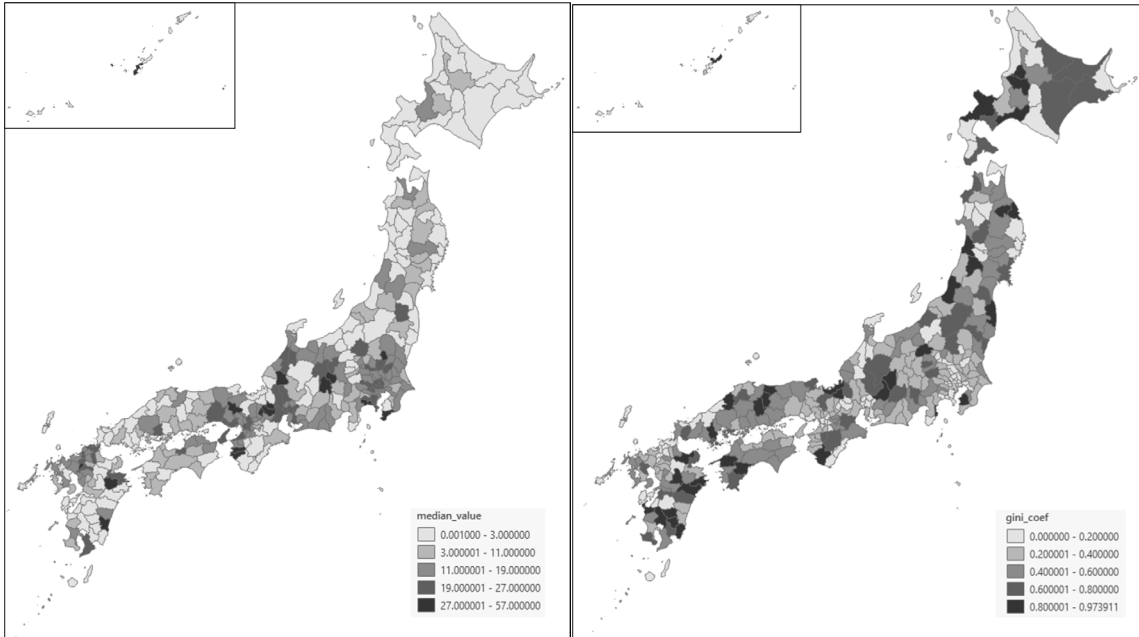


重回帰分析の結果、ASM に対しては 24 時間対応訪問看護ステーション数（標準化係数  $\beta=0.32$ ,  $p<0.001$ ）、診療所常勤換算医師数（ $\beta=0.27$ ,  $p<0.001$ ）、病院常勤換算社会福祉士数（ $\beta=0.18$ ,  $p<0.01$ ）が正の関連を示し、非可住面積（ $\beta=-0.20$ ,  $p<0.001$ ）、65 歳以上人口割合（ $\beta=-0.18$ ,  $p<0.01$ ）が負の関連を示した。調整済み決定係数は 0.58 であった。

ジニ係数に対しては非可住面積（ $\beta=0.66$ ,  $p<0.001$ ）が最も強い正の関連を示し、可住面積（ $\beta=-0.27$ ,  $p<0.001$ ）、大学卒業率（ $\beta=-0.22$ ,  $p<0.01$ ）、診療所常勤換算医師数（ $\beta=-0.18$ ,  $p<0.01$ ）が負の関連を示した。調整済み決定係数は 0.52 であった。非可住面積（山岳部、森林部等）がジニ係数に対して最も強い関連を示したことは、地理的制約が医療圏内格差の主要な規定因子であることを示唆している。

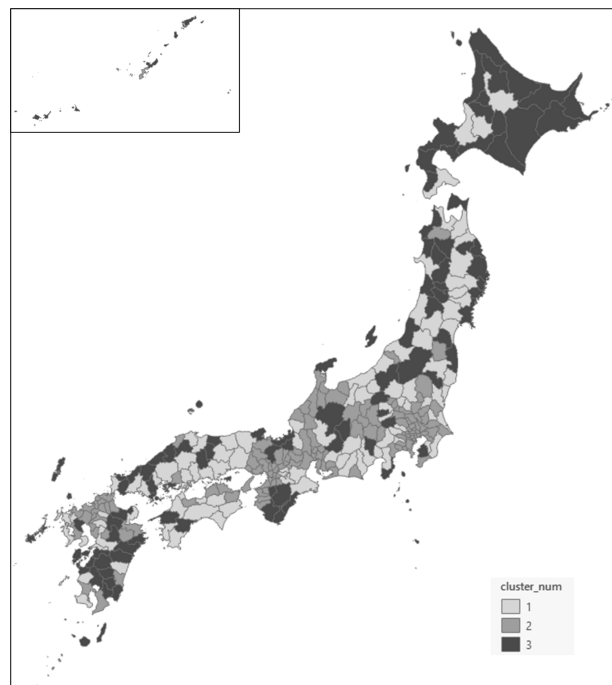
### 3-2. 在宅医療・訪問看護の統合評価と地域類型

図 3 機能強化型 ST の ASM 及び GC の地理的分布



機能強化型訪問看護のASM中央値は9.00（範囲：0.00-57.00）、ジニ係数の中央値は0.34（範囲：0.00-0.97）であった。在宅医療と比較してASMが低く、ジニ係数が高いことから、機能強化型訪問看護は在宅医療よりもアクセシビリティが低く、地域内格差も大きいことが示された。

図 4 クラスターの地理的分布



**表 1 クラスタ別・人口規模別の医療圏数**

	小規模 (<20 万人)	中規模 (20-50 万人)	大規模 (≥50 万人)	計
C1:格差型	40 (41.7%)	37 (38.5%)	19 (19.8%)	96
C2:充実・均等型	30 (22.2%)	46 (34.1%)	59 (43.7%)	135
C3:訪問看護空白型	93 (89.4%)	11 (10.6%)	0 (0.0%)	104
計	163	94	78	335

クラスタ分析の結果、3つの地域類型が抽出された。格差型が96医療圏(28.7%)、充実・均等型が135医療圏(40.3%)、訪問看護空白型が104医療圏(31.0%)であった。格差型は在宅医療・訪問看護ともにアクセシビリティはあるものの地域内格差が大きい類型であり、都市部と郡部が混在する医療圏に多く見られた。充実・均等型は両サービスのアクセシビリティが高く格差も小さい理想的な類型であり、主に大都市圏に分布していた。

最も重要な知見は、機能強化型訪問看護が実質的に存在しない訪問看護空白型が全医療圏の約3分の1(104医療圏、31.0%)を占めることである。訪問看護空白型104医療圏のうち93医療圏(89.4%)が人口20万人未満の小規模医療圏であり、人口50万人以上の大規模医療圏には訪問看護空白型は存在しなかった。これは機能強化型訪問看護の未整備が人口希薄地域に集中する構造的な問題であることを示している。

訪問看護空白型の地理的分布を見ると、北海道(21医療圏中16圏域、76.2%)、東北地方、山陰地方、九州内陸部・離島に集中しており、点在ではなく地理的に連続した分布を示した。これは第一の分析で明らかになった在宅医療のアクセシビリティが脆弱な地域(類型4)と空間的に重複しており、24時間対応可能な在宅療養体制が構造的に困難な地域が特定の地理的範囲に集中していることが明らかとなった。

### 3-3. 政策的示唆

本研究の結果は、在宅医療への移行を前提とした病床再編にあたっては、地域の地理的特性に応じた検討が必要であることを示唆している。現行の地域医療構想では療養病床の一定数を在宅医療に置き換える方針が示されているが、重回帰分析で非可住面積がASMと負の関連、ジニ係数と強い正の関連を示したことから、非可住面積が大きい地域(北海道、東北、山陰等)では医療資源の投入のみでは解決が困難であり、全国一律の方針適用には限界がある。

また、訪問看護空白型が人口20万人未満の小規模医療圏に集中していることから、人口希薄地域では機能強化型訪問看護の施設基準を満たすことが構造的に困難であり、地域特性に応じた施設基準の柔軟な運用や、遠隔医療・看護の活用[24]、複数の小規模医療圏を跨いだ広域連携など代替的なアプローチの検討が必要である。ICTを活用した遠隔での医療支援や、複数事業所による協働体制の構築など、地域の実情に応じた柔軟な対応が求められる。

### 4. 今後の課題

本研究にはいくつかの限界がある。第一に、横断研究であり経時変化を捉えていない。在宅医療・訪問看護の提供体制は近年急速に変化しており、縦断的な分析が今後の課題である。第二に、アクセシビリティスコアは潜在的アクセスであり、実際の利用を反映しない。第三に、距離減衰重みは先行研究を参考に設定しており、

24 時間在宅医療・看護への適合性は検証されていない。第四に、移動時間は自動車または徒歩を仮定しており、公共交通機関の利用可能性は考慮していない。第五に、供給能力は施設基準による重み付けで評価しており、個々の施設の実際の対応能力、医師・看護師の経験年数、専門性等の質的側面は反映されていない。

今後の発展可能性として、国土交通省が公表した 500m メッシュ単位での 2060 年までの将来人口推計を用いることで、将来的な在宅医療・看護のアクセシビリティ変化に関するシミュレーションが可能となる。また、本研究で明らかになった地域類型と、在宅看取り率、救急搬送率、入院率などのアウトカム指標との関連を検討することで、アクセシビリティが実際の医療・看護の質や患者アウトカムに与える影響を明らかにできる。さらに、本研究の分析枠組みは他の医療サービス（がん医療、周産期医療、小児救急等）への応用も可能であり、医療計画策定における客観的なエビデンスとしての活用が期待される。

## 5. 研究の成果等の公表予定（学会、雑誌）

### 【学術雑誌への投稿】

在宅医療のアクセシビリティと関連因子に関する分析結果（3-1 節の内容）は、「全国における 24 時間対応型在宅医療へのアクセシビリティと地域格差：補正 2SFCA 法による定量的評価」として日本公衆衛生雑誌に投稿し、現在査読中である。

在宅医療・訪問看護の統合評価に関する分析結果（3-2 節の内容）は、「全国二次医療圏における在宅医療と機能強化型訪問看護のアクセシビリティ評価：クラスタ分析による地域類型化」として日本在宅医学会雑誌に投稿し、査読中である。

### 【学会発表】

- 1) 「補正 2SFCA(Two-Step Floating Catchment Area)法を用いた 24 時間対応在宅医療の地理的アクセシビリティ評価」第 16 回日本プライマリ・ケア連合学会学術大会、抄録集 p330
- 2) 「首都圏における機能強化型訪問看護ステーションの地理的アクセシビリティの地域差」第 30 回日本在宅ケア学会学術集会

### 【参考文献】

- [1] 厚生労働省. 新たな地域医療構想等に関する検討会とりまとめ 2024.  
[https://www.mhlw.go.jp/stf/newpage\\_47465.html](https://www.mhlw.go.jp/stf/newpage_47465.html) (accessed November 13, 2025).
- [2] 厚生労働省. 厚生労働省医政局地域医療計画課通知「疾病・事業及び在宅医療に係る医療体制について」2023.  
[https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou\\_iryuu/iryuu/iryuu\\_keikaku/index.html](https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryuu/iryuu/iryuu_keikaku/index.html) (accessed December 10, 2024).
- [3] Luo W, Qi Y. An enhanced two-step floating catchment area (E2SFCA) method for measuring spatial accessibility to primary care physicians. *Health Place* 2009;15:1100–7.  
<https://doi.org/10.1016/j.healthplace.2009.06.002>.
- [4] McGrail MR, Humphreys JS. Spatial access disparities to primary health care in rural and remote Australia. *Geospat Health* 2015;10:358.  
<https://doi.org/10.4081/gh.2015.358>.

- [5] Zhang J, Han P, Sun Y, Zhao J, Yang L. Assessing Spatial Accessibility to Primary Health Care Services in Beijing, China. *Int J Environ Res Public Heal* 2021;18:13182. <https://doi.org/10.3390/ijerph182413182>.
- [6] Zhu L, Zhong S, Tu W, Zheng J, He S, Bao J, et al. Assessing Spatial Accessibility to Medical Resources at the Community Level in Shenzhen, China. *Int J Environ Res Public Heal* 2019;16:242. <https://doi.org/10.3390/ijerph16020242>.
- [7] Ohashi K, Sato M, Fujiwara K, Tanikawa T, Morii Y, Ogasawara K. Spatial accessibility of home visiting nursing: An exploratory ecological study. *Heal Sci Rep* 2024;7:e70078. <https://doi.org/10.1002/hsr2.70078>.
- [8] Gomes B, Higginson IJ. Factors influencing death at home in terminally ill patients with cancer: Systematic review. *Bmj* 2006;332:515--518. <https://doi.org/10.1136/bmj.38740.614954.55>.
- [9] 国土交通省. メッシュ別将来人口推計 2025. [https://www.mlit.go.jp/kokudoseisaku/kokudoseisaku\\_tk3\\_000086.html](https://www.mlit.go.jp/kokudoseisaku/kokudoseisaku_tk3_000086.html) (accessed November 13, 2025).
- [10] 厚生労働省 第10回 NDB オープンデータ n.d. [https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/0000177221\\_00016.html](https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/0000177221_00016.html) (accessed February 16, 2026).
- [11] MHLW. Facility Standards and Other Notification Items (List of Medical Institutions Accepting Notifications) (Hokkaido Bureau of Health and Welfare) n.d. [https://kouseikyoku.mhlw.go.jp/hokkaido/gyomu/gyomu/hoken\\_kikan/todokede\\_juri\\_ic\\_hiran.html](https://kouseikyoku.mhlw.go.jp/hokkaido/gyomu/gyomu/hoken_kikan/todokede_juri_ic_hiran.html) (accessed November 14, 2025).
- [12] MHLW. List of Medical Institutions Accepting Facility Standard Notifications (Tohoku Regional Bureau of Health and Welfare) n.d. [https://kouseikyoku.mhlw.go.jp/tohoku/gyomu/gyomu/hoken\\_kikan/documents/201805koushin.html](https://kouseikyoku.mhlw.go.jp/tohoku/gyomu/gyomu/hoken_kikan/documents/201805koushin.html) (accessed November 14, 2025).
- [13] MHLW. Status of Accepted Facility Standard Notifications for Insurance Medical Institutions and Insurance Pharmacies, and List of Medical Institutions Providing Non-Insurance Medical Services (Kanto-Shinetsu Regional Health and Welfare Bureau) n.d. <https://kouseikyoku.mhlw.go.jp/kantoshinetsu/chousa/kijyun.html> (accessed November 14, 2025).
- [14] MHLW. Status of Accepted Facility Standard Notifications (Tokai-Hokuriku Regional Bureau of Health and Welfare) n.d. [https://kouseikyoku.mhlw.go.jp/tokaihokuriku/newpage\\_00349.html](https://kouseikyoku.mhlw.go.jp/tokaihokuriku/newpage_00349.html) (accessed November 14, 2025).
- [15] MHLW. Status of Accepted Facility Standard Notifications for Insurance Medical Institutions and Pharmacies and Reporting Status for Non-Insurance Medical Expenses (Kinki Bureau of Health and Welfare) n.d.

[https://kouseikyoku.mhlw.go.jp/kinki/gyomu/gyomu/hoken\\_kikan/shitei\\_jokyo\\_00004.html](https://kouseikyoku.mhlw.go.jp/kinki/gyomu/gyomu/hoken_kikan/shitei_jokyo_00004.html) (accessed November 14, 2025).

[16] MHLW. Status of Accepted Notifications for Insurance Medical Institutions, etc. and Designated Visiting Nursing Care Facilities (Chugoku-Shikoku Regional Bureau of Health and Welfare) n.d.

<https://kouseikyoku.mhlw.go.jp/chugokushikoku/chousaka/shisetsukijunjuri.html> (accessed November 14, 2025).

[17] MHLW. Designation Status of Insurance Medical Institutions and Insurance Pharmacies (Shikoku Regional Bureau of Health and Welfare) n.d.

[https://kouseikyoku.mhlw.go.jp/shikoku/gyomu/gyomu/hoken\\_kikan/shitei/index.html](https://kouseikyoku.mhlw.go.jp/shikoku/gyomu/gyomu/hoken_kikan/shitei/index.html) (accessed November 14, 2025).

[18] MHLW. List of Medical Institutions Accepting Notifications (Kyushu Bureau of Health and Welfare) n.d.

[https://kouseikyoku.mhlw.go.jp/kyushu/gyomu/gyomu/hoken\\_kikan/index\\_00007.html](https://kouseikyoku.mhlw.go.jp/kyushu/gyomu/gyomu/hoken_kikan/index_00007.html) (accessed November 14, 2025).

[19] Open Street Map Contributors. Open Street Map data n.d.

<https://download.geofabrik.de/asia/japan.html> (accessed February 7, 2025).

[20] Liu L, Lyu H, Zhao Y, Zhou D. An Improved Two-Step Floating Catchment Area (2SFCA) Method for Measuring Spatial Accessibility to Elderly Care Facilities in Xi'an, China. *Int J Environ Res Public Heal* 2022;19:11465.

<https://doi.org/10.3390/ijerph191811465>.

[21] Raeesi A, Kiani B, Hesami A, Goshayeshi L, Firouraghi N, MohammadEbrahimi S, et al. Access to the COVID-19 services during the pandemic - a scoping review. *Geospatial Health* 2022;17. <https://doi.org/10.4081/gh.2022.1079>.

[22] 国土交通省. 令和3年度 全国道路・街路交通情勢調査 2023.

<https://www.mlit.go.jp/road/census/r3/index.html> (accessed November 13, 2025).

[23] Caliński T, Harabasz J. A dendrite method for cluster analysis. *Commun Stat* 1974;3:1–27. <https://doi.org/10.1080/03610927408827101>.

[24] Miyatake H, Kosaka M, Arita S, Tsunetoshi C, Masunaga H, Kotera Y, et al. Videoconferencing for Home Care Delivery in Japan: Observational Study. *J Méd Internet Res* 2021;23:e23539. <https://doi.org/10.2196/23539>.