

人口減少・少子高齢化する中山間地域での医療アクセス圏分析

—長野県と山口県を事例に—

目黒大介・古谷知之

GIS analysis of accessibility of medical service in Nagano and Yamaguchi

Daisuke MEGURO and Tomoyuki FURUTANI

Abstract: This study aims to find out districts which need supports for accessibility of medical services in Nagano Prefecture and Yamaguchi Prefecture. Recently, the costs of supporting medical care for local governments have been increasing because of decreasing birthrate and aging society. Therefore, it has been more difficult for local governments to guarantee the residents' accessibility of medical care. In order to establish sustainable accessibility, measurements that reduce costs and maximize effectiveness of medical services are needed. This study analyzes accessibility of medical services in Nagano Prefecture and Yamaguchi Prefecture which have rural areas with problems of aging society and depopulation with GIS and the districts which need supports are clarified. GIS analysis uses medical statistical data and spatial data of medical facilities and transportation.

Keywords: 医療アクセシビリティ (accessibility of medical service), 救急医療 (emergency medicine), 日常医療 (non-emergency medicine)

1. はじめに

本研究では、長野県と山口県における日常医療と救急医療のアクセシビリティを GIS 分析し、医療アクセシビリティ改善を重点的な支援が必要な地域を明確化することを目的とする。少子高齢化や若年層を中心とした大都市への人口流出等の背景の下、中山間地域を中心に、産科医や小児科医を中心とした医師不足や医療機関の撤退等により、地域間で医療供給体制の格差が生じている。医療供給体制の不均衡は、住民の医療アクセシビリティや医療費負担の公平性に関係する問題で

あり、地域医療計画と地域交通計画が連携して解決していかなければならない。医療アクセシビリティを改善するためには、まず現状を把握し、重点的に支援すべき地域を明らかにする必要がある。

2. 既存研究

これまで GIS を用いて医療アクセシビリティ分析が実施されてきている。

救急医療では、木村ら（2011）は、道路網データを用いて実際の道路ネットワークに則した救急搬送のアクセス圏を可視化し、人口カバー率を算出した。古田ら（2008）は、GIS を用いて千葉県のとくろくへり拠点病院から県内各地点までの所要時間と地点の人口を可視化した上で、死亡率を軽減するランデブーポイントの配置モデル

目黒：〒252-0882 神奈川県藤沢市遠藤 5322

慶應義塾大学政策・メディア研究科

Email : meguro@sfc.keio.ac.jp

を導出した。いずれも対象地域内の救急告示病院全てに対して分析を実施しているが、実際には症状によっては医療機器や専門医の有無により対応可能な医療機関が変動する。また、ドクターヘリによる救急搬送分析では、救急車で最寄りのドクターヘリ離着陸可能地点まで搬送し、最寄りの対応病院まで搬送するまでの分析が十分に実施されていない。機能情報を含めた医療機関やランデブーポイント等の空間情報を用いて医療アクセス分析を実施することにより、輸送手段別の所要時間を把握した上で、疾病・医療機能単位での地域医療政策の検討が可能になる。

日常的な医療のアクセシビリティでは、David Martin et al. (2008)が、イングランドの Derriford Hospital を対象にバスの時刻データを用いて病院から周辺バス停までの所要時間を計算し、所要時間帯別に住所数をカウントして病院のアクセシビリティを評価した。公共交通を利用した日常的な医療機関へのアクセスは、高齢者等、自動車の運転が困難な住民の医療アクセシビリティを把握する上で重要である。同研究では住所数をアクセシビリティ評価の単位としているが、メッシュ統計を活用することにより、実際の人口数や宿泊施設の収容人数等を考慮した評価が可能になる。

3. 研究の方針と手法

3.1 研究対象地

本研究では、長野県と山口県を対象とする。救急医療アクセシビリティ分析は両県全域を対象に実施し、日常医療アクセシビリティ分析は長野県飯田市を対象として実施する。長野県は医師の高齢化率が全国的にあり、将来的に安定した医療体制を提供することが困難になる可能性を有している。また、近年では鉄道路線が廃止されたことや自治体による代替バスの運行が増加傾向にあり、住民の移動機会を確保した交通体系を構築することが必要とされる。

山口県の現状の医療供給体制は、全国的に高水

準にある。しかし、高齢化率・将来推計人口減少率・医師高齢化率が高水準にあり、将来的な人口減少に応じた医療体制の調整が必要とされる。

3.2 救急医療アクセシビリティ分析

救急医療アクセシビリティ分析では、医療法で規定される4疾病5事業に含まれる心筋梗塞を対象に、救急車とドクターヘリを搬送手段として分析し、メッシュの各セルに救急車・ドクターヘリ・救急車とドクターヘリの最短時間の所要時間データを格納する。以下では、出動要請から患者の病院到着までの所要時間が30分以内を基準にアクセシビリティを評価する。なお、ドイツの医療計画で用いられている、ドクターヘリの患者到着までの所要時間を基準として実施する評価は、発表時に報告する。そして、所要時間30分以内のセルを抽出し、人口及び宿泊容量のメッシュ統計データを用いて人口カバー率（搬送時間30分以内メッシュの総人口（宿泊容量）／県全体のメッシュの総人口）を算出する。

救急車では、消防本部から現場を経由して現場最寄りの対応病院まで搬送することを想定して分析する。所要時間が30分圏内のエリアを道路網データとESRI社のNetwork Analystでネットワーク分析し、メッシュ人口データとオーバーレイして各セルに所要時間情報を付与する。なお、現場到着までの所要時間は、2010年度平均の8.1分として、所要時間に加算する。

ドクターヘリでは、急患発生地点からランデブーポイントまで救急車で搬送し、ランデブーポイントから最寄りの対応病院まで搬送することを想定して分析する。救急車で搬送する区間の所要時間はネットワーク解析によって求める。ドクターヘリがランデブーポイントに到着するまでの所要時間と病院に搬送するまでの所要時間は、各地点間の直線距離を基に所要時間を求める。本研究では、ドクターヘリの飛行速度は、時速200kmとする。また、出動要請から離陸までの時間を5

分とし、全体所要時間に加算する。

3.3 日常医療アクセシビリティ分析

日常医療アクセシビリティ分析では、任意の停留所から内科の病院・診療所に対し、バスを用いてアクセスした際にバスの乗り継ぎ無しでアクセスできるかどうかを分析する。バス停留所勢圏を300mとし、まずは医療機関から半径300m以内の停留所を抽出する。次に、医療機関最寄り停留所と同路線の停留所を抽出し、停留所の半径300mバッファデータを用いて人口カバー率（乗り継ぎ無しで医療機関へアクセス可能な停留所圏内のメッシュ総人口／飯田市全体のメッシュの総人口）を算出する。

3.4 使用データ

本研究では、地域医療と交通に関する空間情報データベースを構築し、GIS分析を実施する（使用データは表-2 参照）。医療機関のデータには各県の保健医療計画に記載されている心筋梗塞急性期対応の情報を付加する。アクセシビリティ評価に使用するメッシュ統計データには、定住人口と観光客の宿泊容量を使用する。

表-1 使用データ一覧

種類	使用データ	提供元
道路網	ArcGISデータコレクション 道路網	ESRIジャパン社
医療施設	PAREA-Medical	国際航業社
医療施設の 機能情報	第5次長野県保健医療計画	長野県
	第5次山口県保健医療計画	山口県
ランデブー ポイント	ヘリ離着陸場一覧	山口大学医学部 附属病院
	国土数値情報 (学校・公園)	国土交通省
公共交通	国土数値情報 (バスルート・停留所)	国土交通省
メッシュ統計	平成17年国勢調査	株式会社JPS
	地域メッシュ統計	
	国土数値情報 (宿泊容量メッシュ)	国土交通省

4. 分析結果

4.1 救急医療アクセシビリティ

長野県と山口県の救急搬送時間をGIS分析した結果、図-1の通りとなった。また、分析結果を

基に人口カバー率を計算した結果、表-2の通りとなった。人口ベースでの救急車カバー率は両県共に8割前後であり、ドクターヘリを併用することで9割以上をカバーしていることがわかった。長野県の宿泊容量ベースでの救急車カバー率は4割弱であり、ドクターヘリを併用することで8割程度カバーしていることがわかった。山口県では、宿泊容量ベースでのカバー率は人口ベースと同程度のカバー率であることがわかった。

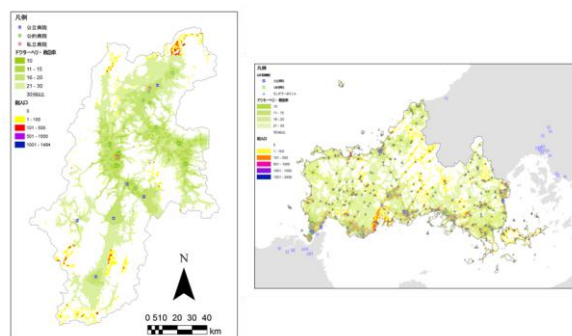


図-1 長野県（左）と山口県（右）における救急車＋ドクターヘリアクセシビリティ

救急車・ドクターヘリ非カバー地域の人口・宿泊容量を市町村単位で集計した結果（表-2・表-3参照）、長野県の人口ベースでは飯山市が県内最多であり、宿泊容量ベースでは山ノ内町が最多であった。

山口県の人口ベースでは、山口市が県内最多であり、宿泊容量ベースでは周防大島町が最多であった。

表-2 心筋梗塞救急搬送の人口カバー率

	救急車	ドクターヘリ単独	救急車＋ヘリ
長野・人口	81.46%	95.17%	97.24%
長野・宿泊	38.64%	79.16%	79.23%
山口・人口	78.08%	68.87%	92.00%
山口・宿泊	75.12%	81.43%	95.30%

表-3 非カバー人口の分布（各県上位3市町村）

山口県	非カバー人口	長野県	非カバー人口
山口市	32.87%	飯山市	23.76%
下関市	1.51%	南木曽町	8.10%
長門市	7.42%	野沢温泉村	7.26%

表-4 非カバー宿泊容量の分布(各県上位3市町村)

山口県	非カバー宿泊	長野県	非カバー宿泊
周防大島町	40.38%	山ノ内町	48.32%
美祢市	18.47%	小谷村	11.45%
周南市	16.69%	松本市	8.76%

4.2 日常医療アクセシビリティ

飯田市での日常医療アクセシビリティ分析の結果、図-2の通りの結果を得た。また、結果より表-3の通りの人口カバー率を算出した。診療所に関しては、飯田市内の全ての停留所からいずれかの診療所まで乗り継ぎ無しでアクセスすることが可能であることがわかった。そして、診療所も病院も市内では9割以上の人口カバー率であった。

非カバー地域人口の15%は病院または診療所の300m圏内であった。残りの6%は既存バスルートの300mバッファ内かつ既設の停留所圏外であった。そして残りの79%は既存バスルートの300mバッファ外であった。

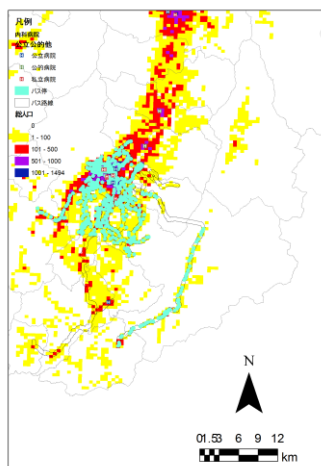


図-2 乗り継ぎ無しで病院アクセスが可能な停留所圏（水色）

表-3 医療機関への公共交通人口カバー率

飯田市	バス停	ルート300mバッファ
診療所	95.72%	95.72%
病院	95.37%	95.40%
診療所+病院	95.72%	95.72%

5. おわりに

本研究では、救急医療と日常医療のアクセシビ

リティをGIS分析で評価した。長野県では、人口ベースと宿泊容量ベースカバー率や非カバー地域の人口・宿泊容量分布が異なることがわかった。山口県のカバー率は人口ベースと宿泊容量ベースで近似した傾向であったが、長野県同様に非カバー地域の人口・宿泊容量分布が異なることがわかった。今回の研究の結果は、救急医療体制を住民向けと訪問者向けで検討する必要があることを示唆する。

飯田市の日常医療アクセス分析では、医療機関が徒歩圏に存在しない非カバー地域の住民が過半数であることがわかった。以上の結果は、自家用車の利用が困難な非カバー地域の住民に対して既設バス路線のルート変更・DRTやタクシー利用補助等を検討する必要があることを示唆する。

謝辞

本研究は厚生労働科学研究費の助成によって行われた。

参考文献

- David Martin et al., 2008. Taking the bus: incorporating public transport timetable data into health care accessibility modelling. *Environment and Planning A* 2008, volume 40, 2510 – 2525.
- 木村義成・濱野強・塩飽邦憲 (2011): 地理情報システム (Geographic Information System ; GIS) を用いた島根県における救急搬送カバー率に関する検討, *日本農村医学会雑誌*, 60, 2, 66-75.
- 古田壮宏・田中健一 (2008): ドクターヘリシステムのための平均救命率最大化型最適配置モデル, *日本都市計画学会都市計画論文集*, 46, 3, 823-828.