

距離構成指標種による医療機関へのアクセスに関する検討

研究分担者 佐藤 栄治 宇都宮大学地域デザイン科学部 准教授
研究分担者 小池 創一 自治医科大学地域医療学センター地域医療政策部門 教授
研究分担者 松本 正俊 広島大学大学院地域医療システム学講座 教授
研究代表者 小谷 和彦 自治医科大学地域医療学センター地域医療学部門 教授
研究協力者 中村 晃久 自治医科大学地域医療学センター地域医療学部門 助教

研究要旨

【目的】人口減少の進むへき地では、医療機関へのアクセスの検討が重要である。ここでは、直線距離（空間距離）と道路距離の異なる距離構成指標間で、医療機関へのアクセスについて検討することを目的とした。

【方法】栃木県と広島県を対象にした。両県の2次救急医療機関は、それぞれ28病院、73病院であった。地理情報システム（GIS）を用いて、2次救急医療機関を起点に、0.5kmから10kmまで、0.5km刻みで空間距離圏域と道路距離圏域を作成した。これらの圏域と重なったメッシュ人口（2020年国勢調査）を算出して、空間距離圏域と道路距離圏域に含まれる人口を比較した。次に、栃木県の無医地区・準無医地区と中核市（宇都宮市）において、最寄りの病院までの直線距離（空間距離）と道路距離を求めて、2つの距離構成指標の差（道直差）を算出した。

【結果】両県ともに空間距離と道路距離では圏域内人口に差がみられ、0.5kmから10kmまでのいずれの圏域においても空間距離圏域の人口は道路距離圏域のそれよりも多かった。栃木県では、0.5kmから10kmに向けて医療機関からの距離が遠くなればなるほど、空間距離圏域と道路距離圏域の人口の差は大きくなる傾向がみられた。一方で、広島県では5kmを越えたあたりから、両圏域の人口差は一定になる傾向にあった。栃木県の無医地区・準無医地区の道直差の中央値は、3.3km（2.6-5.2）で、宇都宮市の町丁字の道直差の中央値は、0.3km（0.2-0.6）であり、その差は10倍強であった。

【結論】距離構成指標は性質上異なっており、医療機関へのアクセス、特にへき地の医療機関へのアクセスを考慮する際には、医療機関からの道路距離を用いて評価することを考慮する必要があると思われた。

A. 研究目的

人口減少の進むへき地の医療を考える上で、医療機関へのアクセスの評価は重要である。このアクセスには、扱いの簡易さもあって、直線距離（空間距離）が時々用いられる。日本では山地が多くを占めており、医療機関へのアクセスを評価する際に、空間距離と道路距離ではカバーされる地域に違いがみられると言われている。また、救急搬送等の場合には、道路距離で考えることも必要になる。

そこで、直線距離（空間距離）と道路距離の2つの距離構成指標を用い、医療機関へのアクセスに関して検討することとした。

B. 研究方法

1) 距離圏域に含まれる人口

栃木県と広島県を対象とした。これらの地域の2次救急医療機関は、栃木県で28病院、広島県で73病院であった。栃木県は受診輪番制を採用しており、特定の曜日の輪番病院を対象とした。地理情報システム（Geographic Information System: GIS）を用いて、2次救急医療機関を起点に、0.5kmから10kmまで、0.5km刻みで空間距離圏域、道路距離圏域を作成した。道路データは国土数値情報から得た。これらの圏域と重なったメッシュ人口（2020年国勢調査）をそれぞれに算出し、空間距離圏域、道路距離圏域に含まれる人口を比較した。

2) へき地に関する道直差

GISを用いて、栃木県の無医地区・準無医地区と宇都宮市内498町丁字とについて、栃木県内の最寄りの病院までの直線距離(空間距離)と道路距離を求め、2つの距離構成指標の差(道直差)と比(道直比)を算出した。無医地区・準無医地区の情報は、令和元年度無医地区等調査(厚生労働省)を用いた。栃木県内の病院については、令和4年度病院名簿(栃木県保健福祉部)を参照し、精神科単科病院を除いた89病院を対象とした。無医地区・準無医地区と宇都宮市の道直差の比較には、Mann-WhitneyのU検定を用いた。

(倫理面への配慮)

本研究は、個人を特定しないオープン情報を用いた分析であり、倫理審査の免除対象であった。

C. 研究結果

1) 距離圏域に含まれる人口

栃木県の2次救急医療機関を起点に5kmと10kmで作成した空間距離圏域と道路距離圏域を図1に示す。また、2次救急医療機関からの距離と各圏域内人口の関係を図2に示す。空間距離と道路距離では、圏域内人口に差がみられ、医療機関から遠くなればなるほど、圏域内人口の差は大きくなる傾向がみられた。圏域内人口には、約13~27%の差がみられた。

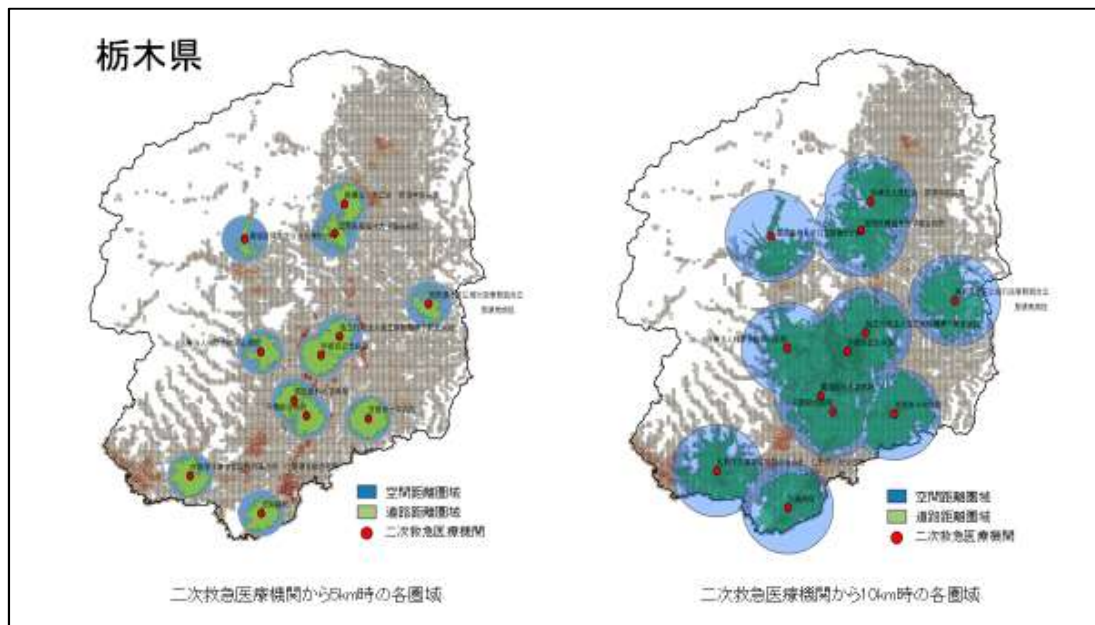


図1. 二次医療機関を起点とした空間距離圏域と道路距離圏域

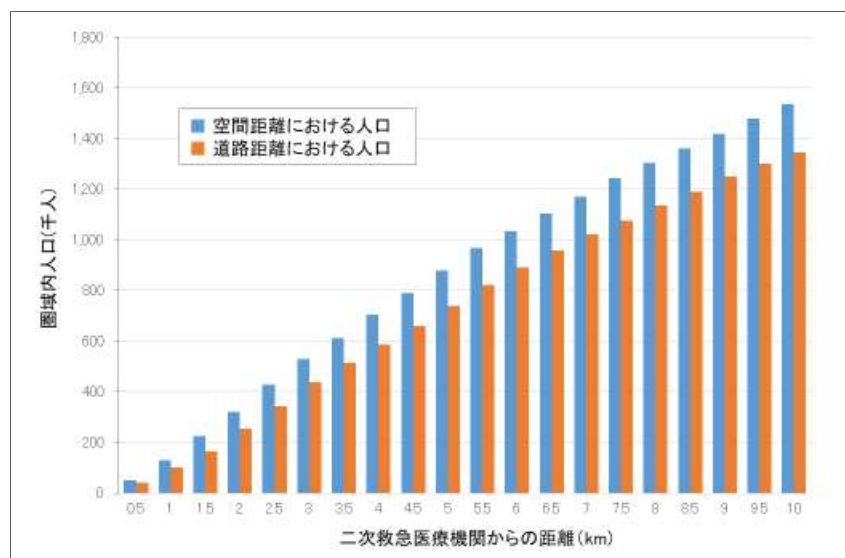


図2. 二次救急医療機関からの距離と各圏域内人口の総和の関係

広島県の2次救急医療機関を起点に5kmと10kmで作成した空間距離圏域と道路距離圏域を図3に示す。また、2次救急医療機関からの距離と各圏域内人口の関係を図4に示す。

医療機関からの距離圏域が拡大すると、圏域内人口

は緩やかに増加した。空間距離と道路距離では、圏域内人口に差がみられたが、広島県における空間距離と道路距離による圏域内人口の差は栃木県よりも小さい傾向にあった。圏域内人口には、約5~15%の差がみられた。

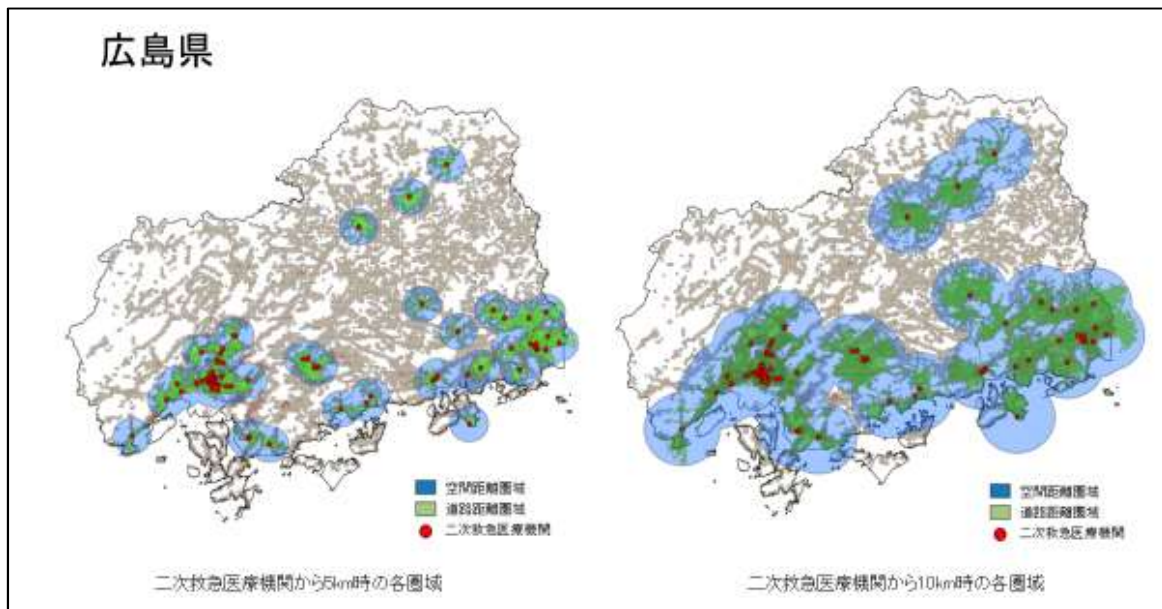


図3. 二次医療機関を起点とした空間距離圏域と道路距離圏域

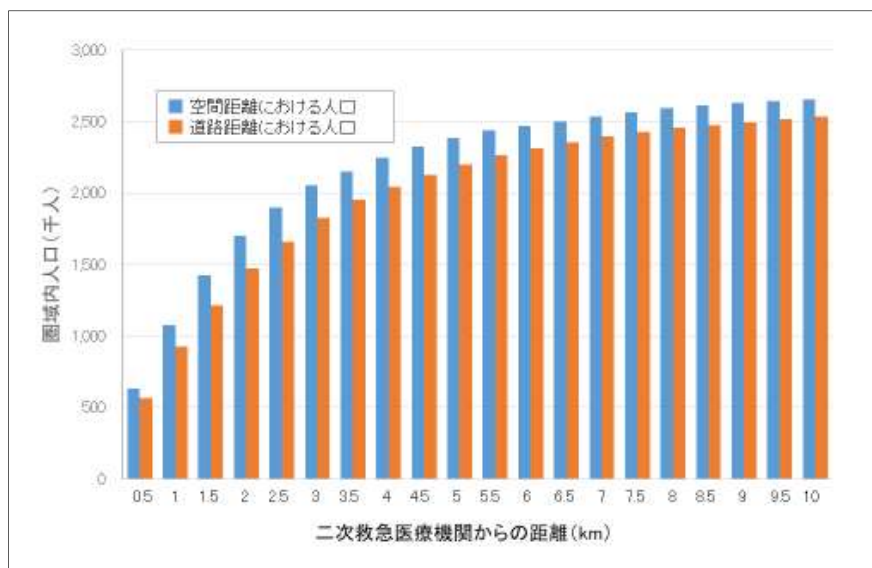


図4. 二次救急医療機関からの距離と各圏域内人口の総和の関係

2) へき地に関する道直差

栃木県の無医地区(15地区)では、1地区を除いた14地区が30の町丁字として、準無医地区(11地区)では全11地区が12の町丁字として、GISに投影できた。無医地区・準無医地区の最寄りの病院までの空間距離と道路距離の中央値(四分位範囲)は、それぞれ12.2km(9.5-13.4)、15.5km(12.3-

18.3)であり、その差の中央値は3.3km(2.6-5.2)であった。道直差の最大は、24.9kmであった。

宇都宮市の町丁字ごとの最寄りの病院までの直線距離(空間距離)と道路距離の中央値は、それぞれ1.0km(0.6-2.0)、1.4km(0.8-2.5)であり、その差の中央値は0.3km(0.2-0.6)であった。道直差の最大は3.1kmであった。無医地区・準無医地区の

道直差は、宇都宮市のそれと比較して、有意に大きかった ($p < 0.001$)。なお、道路距離を直線距離で除した道直比をみたところ、無医地区・準無医地区では 1.30 (1.22-1.45)、宇都宮市では 1.28 (1.19-1.43) であり、無医地区・準無医地区の道直比についても宇都宮市より大きい傾向にあった。

D. 考察

ここでは、直線距離（空間距離）と道路距離といった異なる距離構成指標を用い、医療機関へのアクセスについて検討した。まず、栃木県と広島県ともに空間距離と道路距離間で圏域内人口に差がみられ、0.5km から 10km までのいずれの圏域においても空間距離圏域の人口は道路距離圏域のそれよりも多く、約 5-27%の差がみられた。これは、医療機関から特定の空間距離圏域に入る地域でも、道路距離圏域では、その空間圏域から外れる地域に住んでいる人々が、人口の約 5-27%いることを示唆している。その理由の一つとして、日本は国土の 75%が山地であることが挙げられる¹⁾。空間距離は、その性質から簡便に扱うことができるが、空間距離を用いて医療アクセスを評価する場合、空間距離と道路距離間での圏域内人口には、この程度の違いが生じることに留意しておく必要がある。

また、栃木県では、0.5km から 10km に向けて医療機関からの距離が遠くなればなるほど、空間距離圏域と道路距離圏域の人口の差は大きくなる傾向にあった。一方で、広島県では、5km を越えたあたりから、両圏域の人口差は一定になる傾向にあった。これは、栃木県の 2 次救急医療機関が県内に広く分布しているのに対して、広島県のそれは人口が多いところに集中して分布していることが原因の一つと考えられる。従って、異なる距離構成指標種の圏域内人口の差は、都道府県ごとの地理的な条件や医療機関の分布によって異なる可能性がある。他都道府県での検討も進めているところである。

次に、へき地に関して道直差と道直比を検討した。同一県内（栃木県内）において、中核地域（宇都宮市）と、山間地の無医地区・準無医地区とでは、直線距離と道路距離による差（道直差）は異なった。宇都宮市の道直差は 0.3km であったのに対して、無医地区・準無医地区では 3.3km であり、10 倍強の差がみられ、無医地区・準無医地区における道直差は最大で 25.0km に及んだ。徒歩・車での移動では、道路を経由して医療機関にアクセスするため、医療

アクセスを評価する上では、空間距離よりも道路距離が現実的に即している。特に、中山間地域に位置するへき地では、医療機関へのアクセスが遠隔になりやすく、道路距離を用いるほうが現実的に則して適当であると思われた。

道路距離には、道路情報の更新や解析の煩雑さといった幾つかの留意点がある。直線距離の長短所と対比しつつ、さらに検討を要する。

E. 結論

直線距離（空間距離）と道路距離といった異なる距離構成指標を用い、医療機関へのアクセスについて比較を行った。空間距離は地図上の距離であり、都市部以外の道路密度が低い地域では、実際の医療機関利用者の行動を模した道路距離との乖離が大きい。そのため、2つの距離を可視化した距離帯には大きな差がみられた。また空間距離による人口計測は、特にへき地を含む地域を評価する場合、移動できない範囲を多く含むことから過大評価となる。

医療機関へのアクセス、特にへき地で評価する上では、(状況次第であるが) 道路距離を考慮に入れることも必要と思われた。

F. 研究発表

1. 論文発表
なし
2. 学会発表
なし

G. 知的財産権の出願・登録状況

なし

参考文献

- 1) 国土地理院 新版日本国勢地図 自然 地形分類, 1990 年
https://www.gsi.go.jp/atlas/archive/j-atlas-d_2j_02.pdf