

患者調査に基づく移動距離算出の方法論の検討

ウダ シンイチ ナカガワ マキ フジモト シンイチ エボシダ アキラ
 宇多 真一*1 中川 真紀*3 藤本 真一*4 烏帽子田 彰*2

目的 移動距離は、患者が医療機関受診のために市町村間を移動する範囲について、客観的に表現する手法として開発された。この方法では、患者調査データを元に、「移動距離」、すなわち、患者が居住地から医療機関を受診するのにどのくらいの距離を移動するかを算出する。しかし、患者調査では、患者居住地については市区町村までしか住所データは取られていないため、市区町村までのデータから、推定して求めるより他はない。そこで、推定の方法により、どの程度の差が生じるか検討した。

方法 平成7年の広島県患者調査のデータから、三次市・三原市のデータを用いて、患者居住地に関して次の3種類の方法により算出した数値の比較を行った。(1)最短市町村法：患者はすべて患者居住地の市役所・区役所または町村役場（以後、市区町村役場という）の「周辺」に居住しているものとする。(2)市役所法：患者はすべて患者居住地の市役所・区役所または町村役場に居住しているものとする。(3)医療施設間距離平均法：ある医療施設を受診する患者は、その医療施設と他医療施設の距離の1/2を平均したものを移動距離とする。

結果 三次市では、最短市町村法が4.00km、市役所法では2.27km、医療施設間距離平均法が1.94kmであった。三原市では、最短市町村法が4.26km、市役所法が1.96km、医療施設間距離平均法が1.49kmであった。移動距離としては、大きな数字を示す施設もあったが、受診患者数が少なく、全体の平均移動距離にはあまり大きな影響を及ぼさなかった。むしろ、受診者数が多い施設は、距離は短くても全体への影響は大きかった。3つの方法による市内間の移動距離の違いを、市外患者も含めた集計、および、二次医療圏の集計に適応した結果、市単位で見た場合には、計算方法によって1km以上の差があったが、二次医療圏単位で見ると、1km以内の小さな差となった。

結論 平均移動距離を用いるには、二次医療圏、あるいはそれを越えるような広範な圏域の評価に適している。また、現実の移動距離を正確に反映したものではないということを念頭において、慎重に評価する必要がある。

キーワード 地区医療計画、二次医療圏、平均移動距離、患者調査

I はじめに

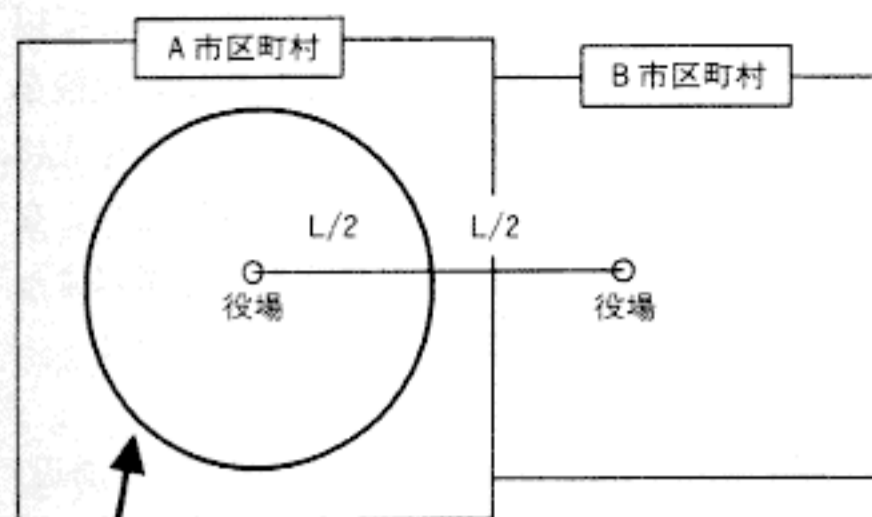
近年、科学的根拠に基づく保健医療という考え方が提示され、保健医療分野において行政的・政治的な配慮で決定されてきた政策も、そ

の決定に科学的根拠を要求される時代となってきた¹⁾。また、平成11年には情報公開法が成立し、情報公開についても広く国民の関心を集め、はっきりと説明できる根拠を提示する必要に迫られている。地域保健の分野においても、旧厚

* 1 広島大学医学部公衆衛生学講座講師 * 2 同教授

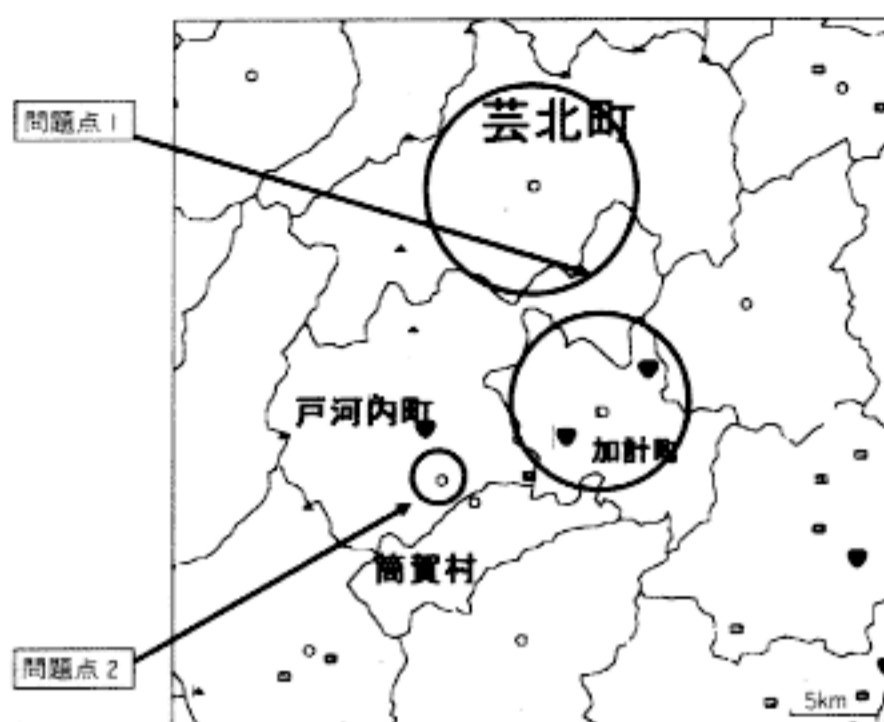
* 3 県立広島女子大学生生活科学部人間福祉学科人間発達コース4年生 * 4 同助教授

図1 同一市区町村内の医療施設を受療した場合の考え方



患者居住域：最も近いB市区町村役場までの距離の1/2の円周上に患者が居住していると仮定

図2 広島県における移動距離の問題の実例



問題点1：芸北町の患者居住域は、実際の圏域を越えてしまう。
 問題点2：戸河内町では、町役場が極端に町境に近いので、戸河内町より面積の小さい加計町と比較しても、はるかに短い距離になってしまう。

生省の「地域保健対策の推進に関する基本的な指針」において、「地域の特性に即した地域保健対策を効果的に推進し、地域における健康危機管理能力を高めるためには、科学的な知見を踏まえることが重要である」と明示している²⁾。

このような時代のニーズに基づき、患者が医療施設受診のため市町村間を移動する距離について、客観的に表現する手法として、藤本らにより、移動距離という指標が開発された³⁾⁴⁾。そもそも、保健医療計画を策定するにあたって、二次医療圏の設定は極めて重要な課題であるが、その根拠となる住民の受療動向の把握については、従来、市区町村外からの受診人数の計数を元に、どれくらいの範囲の患者を集めているかを考察する方法が主流であった。それに対し、藤本らの方法は、実際の受療行動に要する移動距離を算出することにより、個々の圏域に居住する患者の移動距離を定量化することを可能にし、より科学的な検討を加える事ができる。

一方で、保健医療計画の参考となる患者調査データでは、患者居住地・医療施設については基本的には市区町村までしか住所データは取られず、正確な番地情報は収集されていない。従って、藤本らの方法においても、以下の仮定をもとに、移動距離を推定して求めている。仮定1：患者はすべて患者居住地の市役所・区役所または町村役場（以後、市区町村役場という）の「周辺」に居住しているものとする。ここで、「周辺」とは、その市町村から最も近接する市町

村までの距離の半分の位置とする。仮定2：医療施設はすべて医療施設所在地の市町村役場に所在しているものとする。

この仮定を図示すると図1のようになる。仮定1は、患者も市区町村役場に居住すると仮定した場合、最も人数の多い同一市区町村で患者が医療施設を利用する場合に、移動距離ゼロと計算されることを補正するために考案された。すなわち、A市区町村役場から他市区町村役場までの距離のなかで最短のものが、B市区町村で、距離Lであったとすると、A市区町村の患者がA市区町村の医療施設を利用した場合、役場（医療施設）の円周上に居住していると仮定しているので、移動距離L/2となる。一方、A市区町村の患者がB市区町村の医療施設を利用した場合は、L/2から3L/2の距離までに居住する患者が混在するため、移動距離Lとなる。他の市区町村の場合も同様で、役場間距離をそのまま当てはめることができる。

しかし、この方法には、以下のような問題点が存在する。問題点1：患者居住地区の設定が実際の市区町村圏域をはみ出す事がある。問題点2：距離測定に役場を利用するので、役場が市区町村境界に近い場合に、極端に距離が短くなる。問題点3：最も近接する市区町村役場との距離は、市区町村面積に依存する。図2に上

記問題点の広島県での一例を示す。これは、一例ではあるが、市区町村の境界は入り組んでいるので、実際はかなり多くこのような事態が発生する。そこで、三原市・三次市の医療施設については正確な所在地データを入手することができたので、医療施設所在地を活用した前述の仮定とは異なる仮定を設定した場合に、どの程度の差異が生ずるのか検討することとした。

II 方法

「はじめに」で述べた問題点では、同一市区町村内にて患者が医療施設へと移動する場合の影響が問題となるため、今回の検討では、市内での移動のみ異なる計算方法を設定して検討した。検討データは、平成7年10月18日に行われた広島県患者調査⁵⁾のうち、地元依存率80%以上の市区町村の中から、比較的医療施設の少ない三原市・三次市の医療機関を受診した者のデータを使用した。異なる計算方法を適用する対象となったのは、三次市が医療施設数45、受診者数3,299、三原市が医療施設数66、受診者数6,448であった。三次市は、広島県の北東部に位置し、江の川、馬洗川、西城川の3つの川が合流する内陸盆地で、人口39,844人、世帯数13,616世帯(調査当時)⁶⁾、面積251.55km²の地方市である。また、三原市は、瀬戸内海沿岸のほぼ中央に位置し、1993年の広島空港開港を契機に空の交通拠点としての特性を持ち、人口83,769人、世帯数29,487(調査当時)⁶⁾、面積204.74km²の臨空工

業都市である。

検討の方法としては、患者居住地に関して以下の3種類の仮定により算出した数値の比較を行った。また、各移動距離は緯度・経度を元に、三平方の定理を用いて直線距離を算出した。なお、下記の方法の名称は、便宜上、著者によってつけられたものである。

(1) 最短市町村法

患者は、すべて患者居住地の市役所の「周辺」に居住しているものとする。ここで、「周辺」とは、三次市・三原市から最も近接する市町村までの距離の半分の位置とする。また、医療施設は、すべて医療施設所在地の市町村役場に所在しているものとする。これは、藤本らの考案した方法³⁴⁾そのものである。

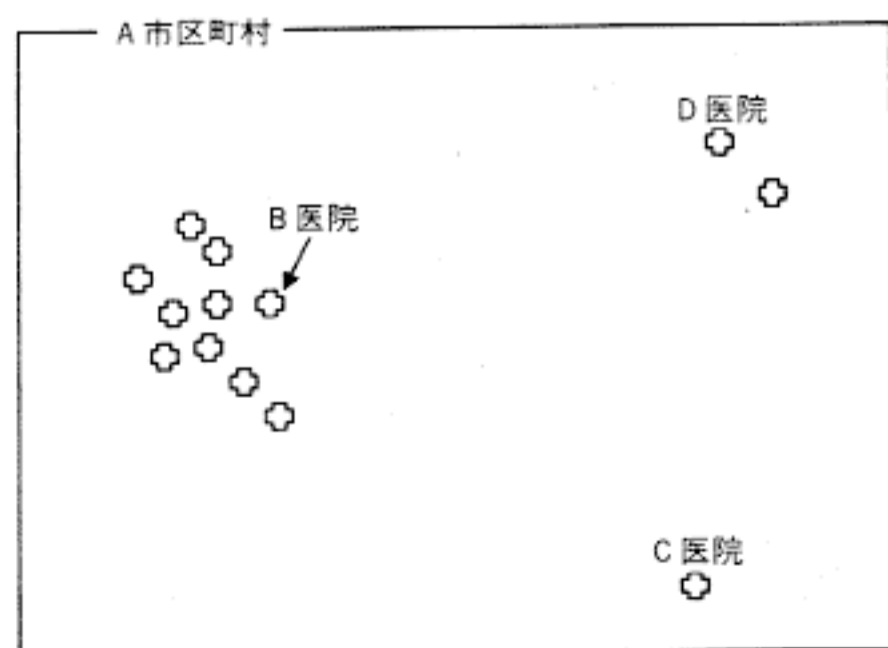
(2) 市役所法

患者は、すべて患者居住地の市役所(三次市・三原市)に居住しているものとする。また、医療施設は、真の所在地を住所データとして使用する。

(3) 医療施設間距離平均法

ある医療施設を受診する患者は、その医療施設と他医療施設の距離の1/2を平均したものを移動距離とする。例えば、A市では、図3に示すように医療施設が分布していたとする。B医院とC医院の中間に居住している人は、近い方の医院を利用すると仮定する。同様にB医院とD医院の間に住む人も近い方の医院を利用するとして全ての医院を平均したものが、B医院を受診する患者の移動距離であるという考えである。B医院の周りには医療施設も密集しており、人口もC医院の周りよりは多いと考えることができる。上記の仮定による計算を用いると、B医院の受診者はこの近辺の住民が多く、C医院を受診する患者はより遠方から受診するという現状に即した結果となる。

図3 医療施設分布の仮定



III 結果

各医療施設別に算出した、1人当たりの移動距離を図4、図5に示す。市内移動のみを取り上げているので、最短市町村法では全員が同じ

数値となる。受診者人数で重み付けして平均値を取ったグラフを最後に表記したが、三次市では、最短市町村法が4.00km、市役所法では2.27km、医療施設間距離平均法が1.94kmであった。三原市では、最短市町村法が4.26km、市役所法が1.96km、医療施設間距離平均法が1.49kmであった。

また、移動距離に受診者人数を掛け合わせた積算距離を図6、図7に示す。平均移動距離は、この折れ線で囲まれた面積を受診者数で除したものとなる。施設番号16のように、移動距離としては、市役所法で19.5km、医療施設間距離平均法で9.57kmと大きな数字を示す施設もあったが、そういう医療施設は全体からみると受診患者数も少なく、積算距離としてはあまり大きな影響を及ぼさなかった。むしろ、施設番号8は地域の中核病院であるが、受診者数が多かったため積算移動距離としては大きく、三次市全体の平均移動距離への影響は強かった。

次に、市役所から医療施設への距離と受診者数の関係を図8、図9に示す。三次市・三原市ともに市役所から近距離では医療施設が密集し、半径

図4 三次市の各医療施設別移動距離

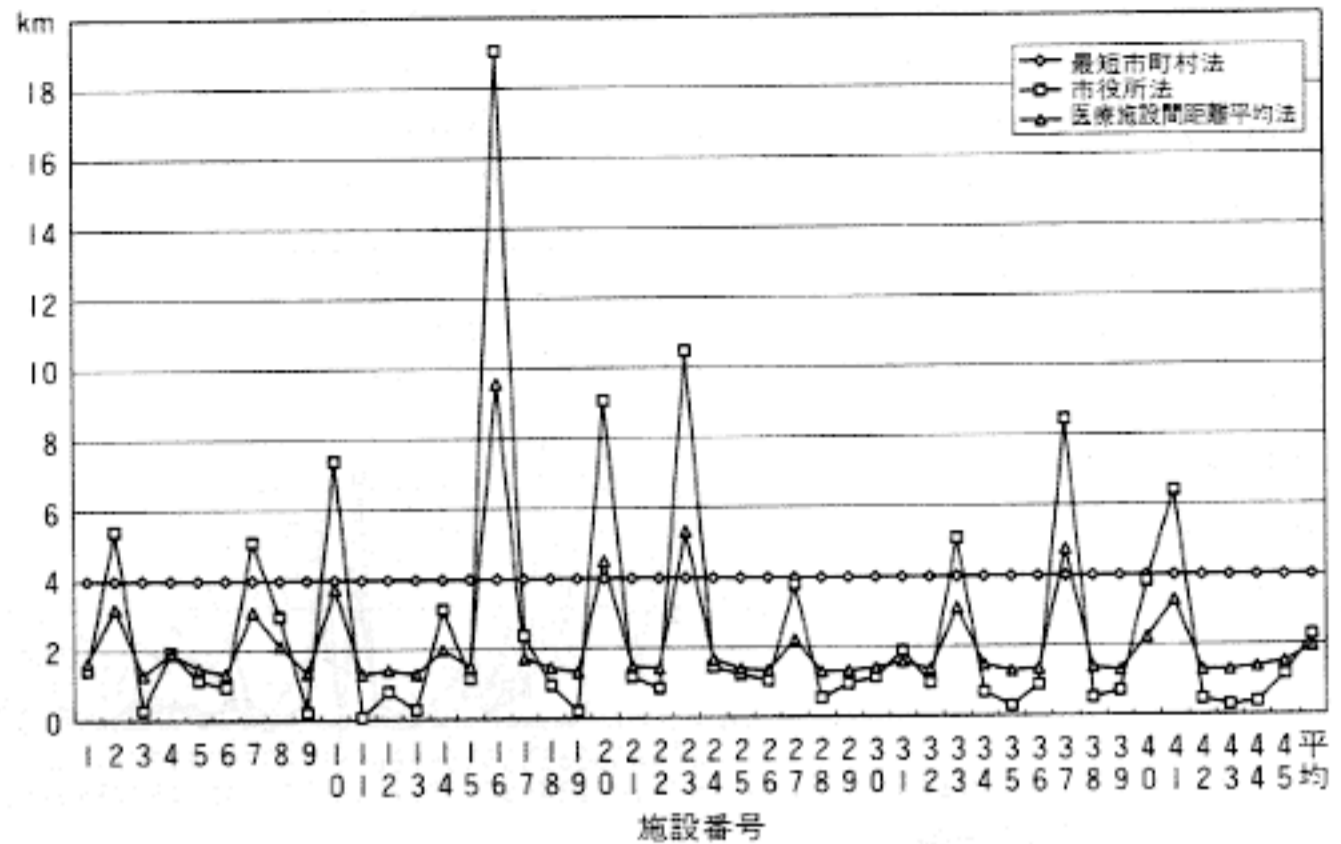


図5 三原市の各医療施設別移動距離

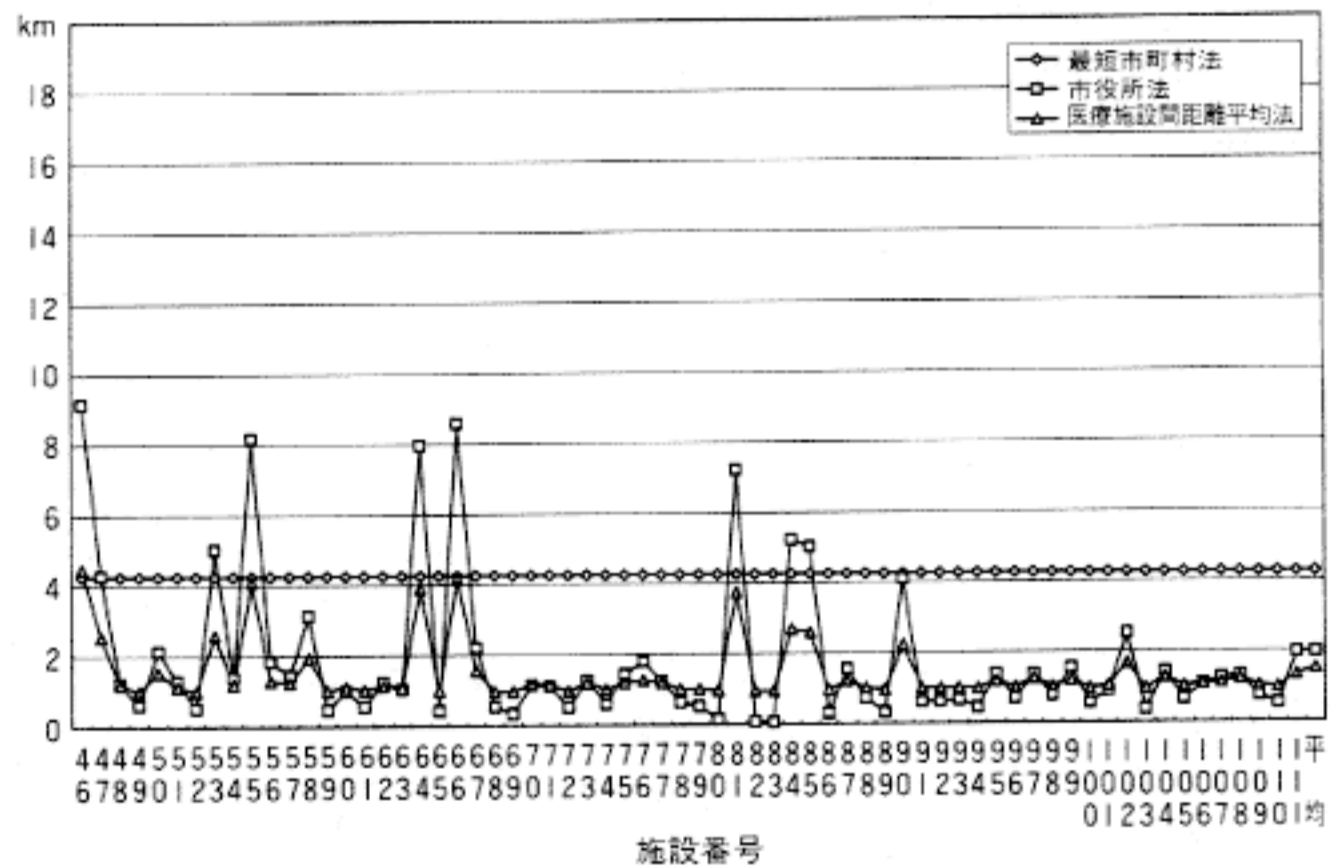
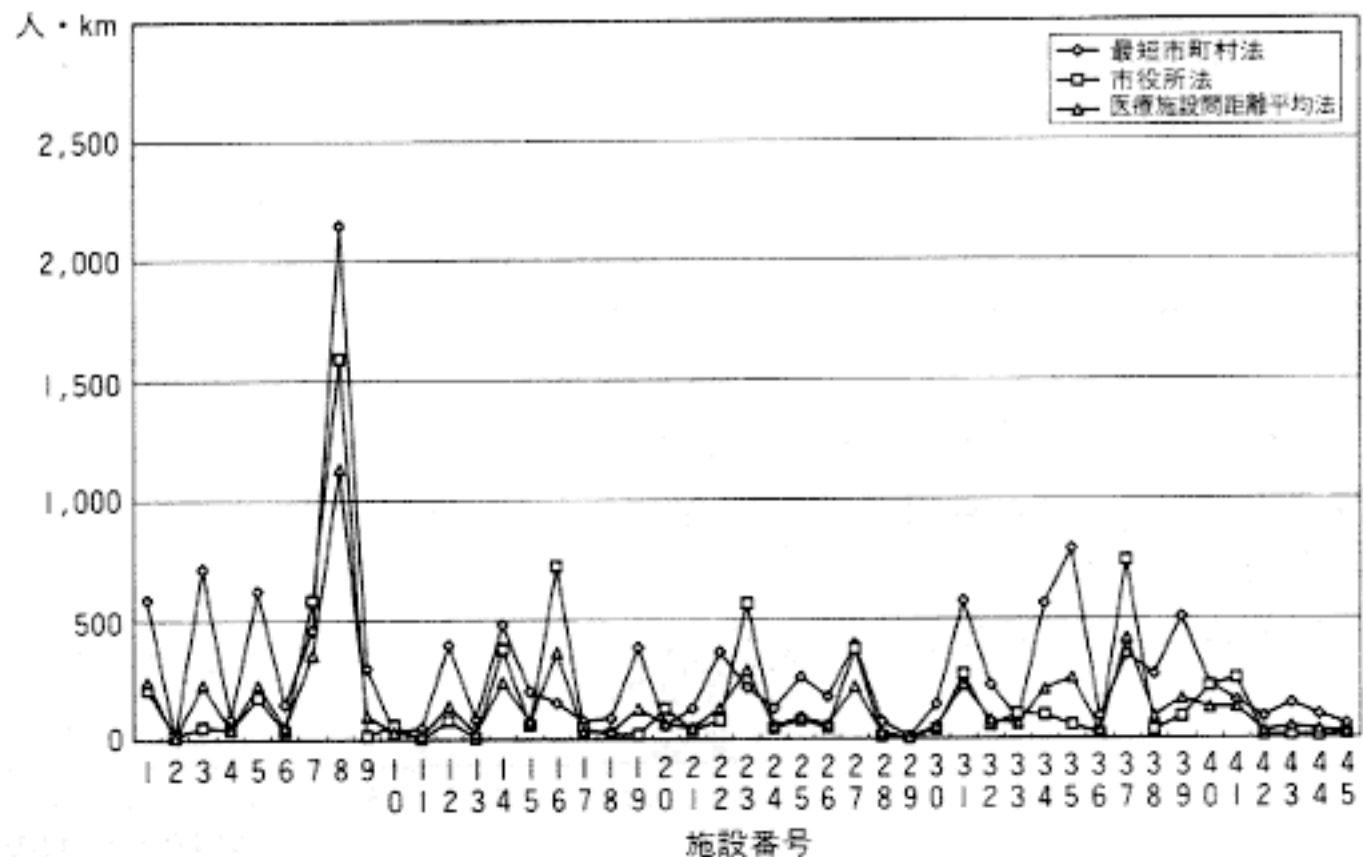


図6 三次市の医療機関別積算移動距離



2 km以内では、三次市で31施設（三次市の68.9%）、三原市で52施設（三原市の78.8%）であった。また、受診者数500人を超えるような大病院は市役所近辺に位置し、市役所から離れた医療施設の受診者は少ないという傾向が確認された。中でも、北部で交通の便の悪い三次市の方がこの傾向が強かった。

最後に、3つの方法による市内間の移動距離の違いを、市外患者も含めた三原市・三次市、および、二次医療圏における移動距離に適応した結果を表1に示す。これは、市内患者の計算方法の違いを純粹に見るため、市外から三原市・三次市へ通院してくる者に関しては、従来通りの藤本らの考案した計算方法に基づき、市内患者のみを3種類の方法により計算した結果である。三原市・三次市単位で見た場合には、計算方法によって1 km以上の差があったが、二次医療圏単位で見ると、1 km以内の小さな差となった。

IV 考 察

今回用いた三次市・三原市のデータでは、最短市町村法より市役所法、医療施設間距離平均法の

図7 三原市の医療機関別積算移動距離

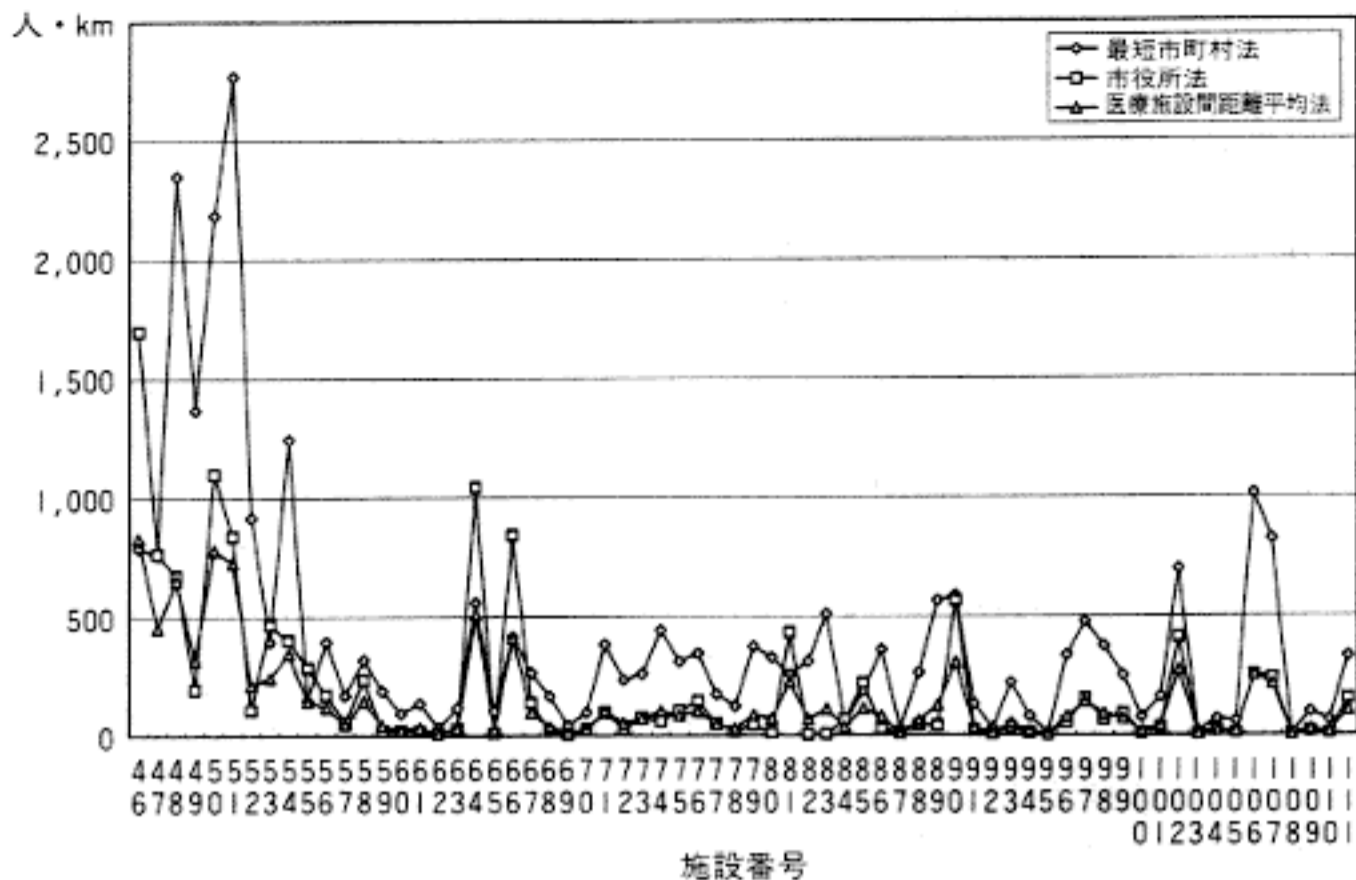


図8 三次市の医療施設から市役所までの距離と受診者数の関係

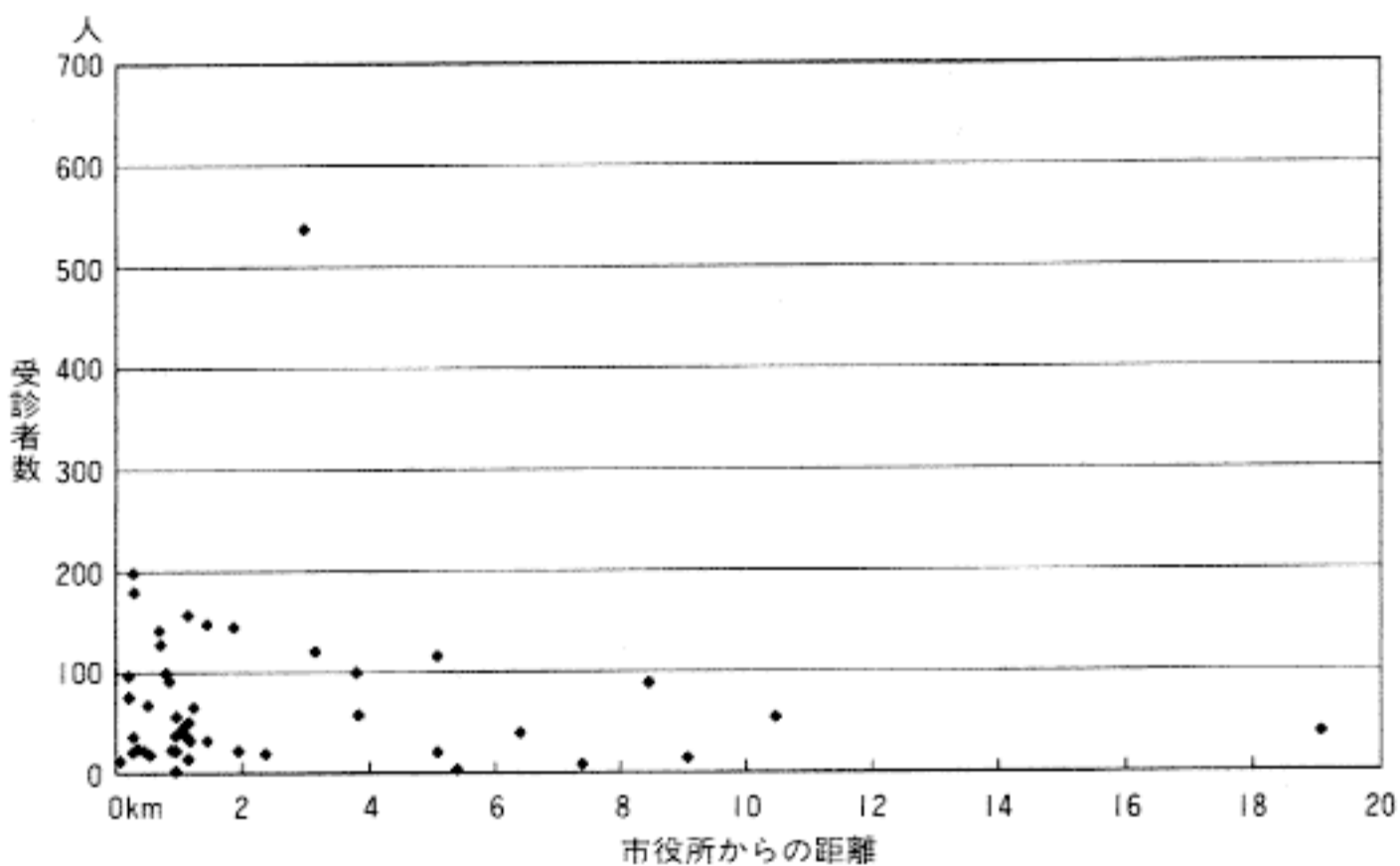
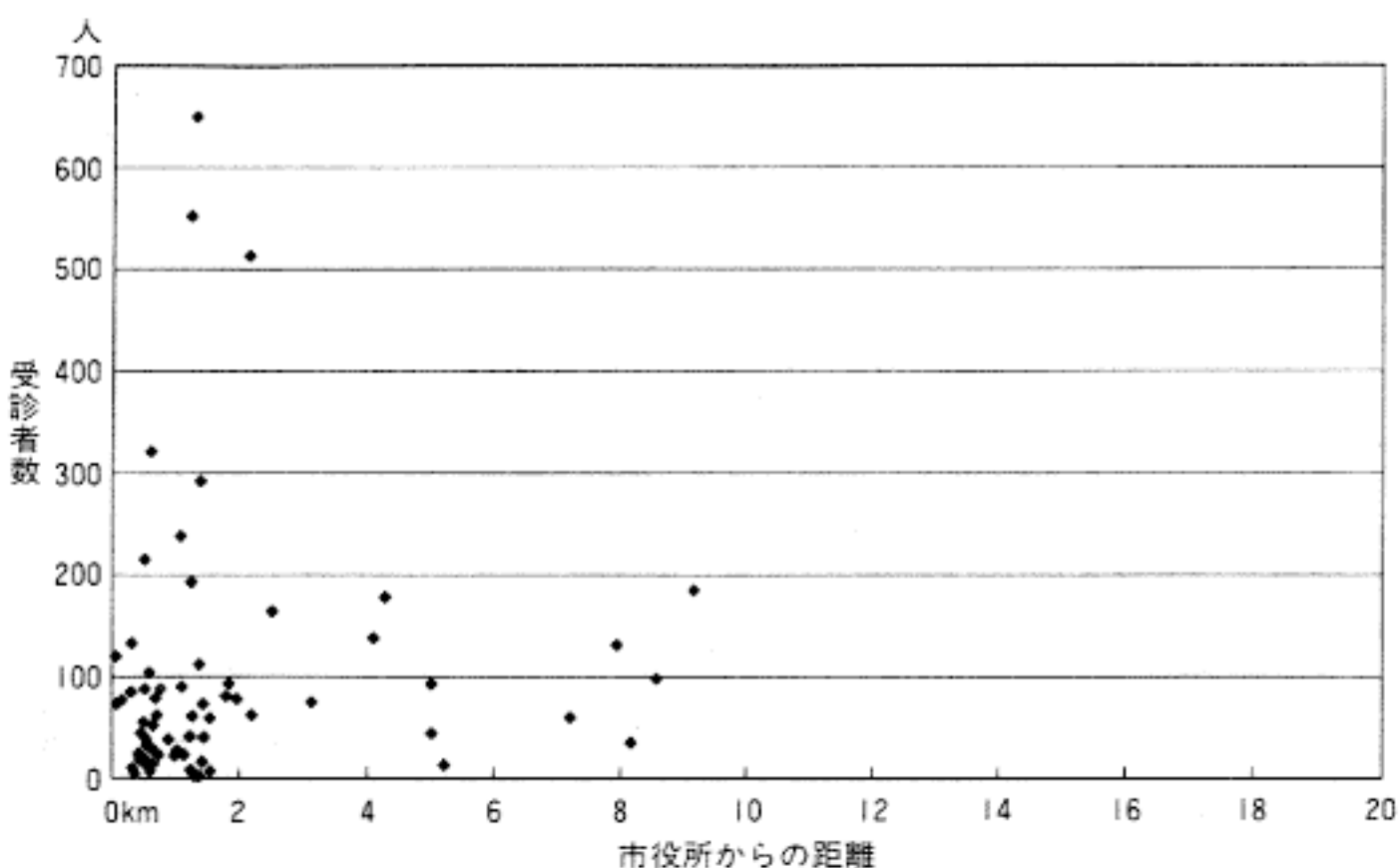


図9 三原市の医療施設から市役所までの距離と受診者数の関係



データが小さい値となったが、市役所法、医療施設間距離平均法の間では大きな差は認められなかった。

市区町村役場が地理的にその地域の中心にあると考えると、一般的には、最短市町村法は他市区町村との距離を基準にし、市役所法、医療施設間距離平均法は市内での距離を基準にしているため、最短市町村法の方が大きい値になることが予想されるが、「はじめに」で述べた戸河内町のような例では、市役所法、医療施設間距離平均法の方が大きな値となる可能性が強く、一定の傾向を示すとは限らない。一方で、市役所法、医療施設間距離平均法の方が現実に即したデータであるという保証も無い。

今回の結果では、図8、図9に示したように市役所周辺の医療施設を受診者数が多い、という、言ってみれば常識通りの結果が出た。このような分布を示す場合、常識通りの仮定である市役所法、医療施設間距離平均法を用いると、その地域の特性を表す数値として移動距離は適切な代表値と言える。

しかしながら、受診者の分布を一つ一つ検討せずに、移動距離を代表値として使用したい場合、隠された医療需要を掘り起こせない場合がある。言い換えると、市役所から離れた所に潜在医療ニーズがあって、市役所付近までわざわざ通院しているとしても、移動距離のみを代表値として検討すると、それを短い距離であると仮定してしまうので、ニーズを隠してしまう。

したがって、今回の検討で言える事は、患者調査データでは患者の詳細な住所を把握不能であるため、「移動距離」は精密なデータではないという事である。すなわち、仮定次第で大きく変わるデータであり、どの計算方法を用いるのが適切か、という事は患者調査データを用いる限り、検証のしようがない。この検証のためには、患者調査のデータを用いるのではなく、詳細な移動距離を記録した別の調査を行う必要がある。このことは、他の方法においても言えることで、「はじめに」で述べた、「問題点3：最も近接する市区町村役場との距離は、市区町

表1 3種の方法による移動距離計算結果の違い

(単位 km)

	最短市町村法	市役所法	医療施設間距離平均法
三次市 (市内患者のみ)	4.00	2.27	1.94
三次市 (全患者)	9.26	8.09	7.87
三次・庄原二次医療圏	8.20	7.56	7.43
三原市 (市内患者のみ)	4.26	1.96	1.49
三原市 (全患者)	6.60	4.76	4.36
三原・尾道二次医療圏	4.78	4.20	4.08

村面積に依存する。」に対して、藤本らが最短距離の1/2を1単位として標準化する方法を提言している⁹⁾が、検証のためには、より詳しいデータが必要となる。

残念ながら、患者調査のデータでは、患者居住地のデータは居住市区町村までしかわからない。それを承知の上で、便宜上「移動距離」を計算するというのは、概念的にもわかりやすく、計算も容易で非常に便利な方法と言える。つまり、「移動距離」というデータには、こういった現実の移動距離との誤差の部分が非常に大きく、特に、市区町村単位での考察を進めるうえでは、その地域特性(地形・役場の位置)、さらには、距離が正しく計算できてさえも、道路状況などから非常に大きく影響を受けるという事を念頭においておく必要がある。その他にも、企業内診療所などがある場合には、現住所から遠い距離を通勤している人が受診した場合に、本人の利便性とはかけ離れて大きな数字が出るといった、特殊な場合もあり得る。小数点以下の距離まで算出することもできるが、その表記から、かなり正確な数値である印象を受けるが、実際には、かなり慎重にデータを読みとる必要がある。

一方、二次医療圏程度の広範な地域の評価方法としては、非常に優れていると思われる。例えば、今回の結果を市区町村単位・二次医療圏単位の集計に当てはめてみると、表1のようになり、二次医療圏単位の集計では、方法による違いはわずかなものとなる。広域な範囲では、細かい差異が平均化されるのである。その上で考えても、数kmまでの差を言うのは難しい。5kmよりも小さな差を検討したいならば、患者調査とは別に、患者居住地を番地まで調べると

か、医療施設受診前の出発地点を調べるとか、精密な調査を行う必要があると考えられる。

より詳細かつ実体を反映する分析・検討・考察を行うため、GPS等の活用により、移動距離を直線距離でなく、道路に沿った距離を計算する事も技術的には可能となってきた。しかし、これは患者調査のデータから行ったのでは、直線距離の場合と同様に患者居住地が把握できないという問題から、正確に計算する意義が失せてくる。新たな調査を企画し、手法・システムの開発から基礎的な準備をする必要がある。また、このためには、実際にデータ収集するにしても、モデル的に試行するにしても、莫大な労力・費用がかかる。したがって、その結果の還元性、活用度を含めた必要性の検討から入る必要がある。課題が大きいため、今回の検討では、その可能性を提示するに留める。

また、受診・受療に関する労力・困難度について考えると、実際の所要時間をパラメータとして検討を試みる価値がある。現実的に大切な要素であるが、この指標に関しても、影響を与える要因が多数ある。例えば、交通手段の種類・利便性（道路網の走行の具合や、公共交通機関では運行頻度や利用可能時間帯など）、出発地点の設定（他の用事で外出した帰りに受診する場合など）、測定方法（住所から計算するのか、自己申告による調査を行うのか）、時間帯（同じ医療機関を受診しても時間帯によって必要な時間が異なってくる）など、ざっと挙げただけでもかなり検討の難しい要因が絡み合っているため、今後の検討課題としたい。

なお、今回の検討では、考察の冒頭に述べたように、仮定しだいで、異なる結果が出る事を示す事が目的であったため、単純に全医療施設を平等に考えている。今後の課題としては、医

療施設の種類を考慮した検討を加えることは必要かもしれない。例えば、図3における密集地域に存在しても、A市区町村の唯一の皮膚科であったとすれば、遠くから通院する患者も増える事が予想されるからである。

V 結 論

平均移動距離という指標は、二次医療圏、あるいはそれを越えるような広範な圏域の評価に適している。また、現実の移動距離を正確に反映したものではないということを念頭において、慎重に評価する必要がある。

附記：本研究は、広島県の平成12年度県立大学重点研究事業計画における、「科学的根拠に基づく広島県の二次医療圏設定に関する研究」の一部として行った。

文 献

- 1) 高本和彦. 科学的根拠に立脚した保健福祉活動. 日本保健福祉学会誌 1999; 6(1): 23-30.
- 2) 厚生省: 地域保健対策の推進に関する基本的な指針 (改正). 厚生省告示2000; 第143号
- 3) 藤本眞一. 「平均移動距離」による地域医療の利便性評価. 日本公衆衛生雑誌 1999; 46(10): 328.
- 4) 藤本眞一, 大道貴子, 吹野治他. 「平均移動距離」による静岡県地域医療の利便性評価. 厚生指標 2000; 47(11): 3-15.
- 5) 広島県保健医療計画検討委員会. 広島県患者調査報告 平成7年10月18日. 広島: 広島県保健医療計画検討委員会, 1996.
- 6) 総務庁統計局編. 広島県の人口. 東京: 総務庁統計局, 1997.