

福島県における初期医療サービスの地域差

—物理的アクセシビリティと受療行動の関係から—

三原 昌巳*

Geographical differences of primary medical care in Fukushima

Prefecture : relationship between physical accessibility and patients' behavior

MIHARA Atsumi

abstract

The aim of this paper is to analyze the geographical differences of accessibility to medical service in Fukushima Prefecture, examining the physical accessibility to primary medical care and considering the utilization to evaluate the health planning areas. The following results are mainly attained. Firstly, from on the Euclidean distances to neighbor hospitals, it is found that the distances are longer in the Aizu area and the Abukuma area than urban cities such as Fukushima city and Kohriyama city. Secondly, on the analysis of patients' behavior, it is suggested that they use expectedly distant hospitals in the areas and where rate of their diseases are higher than other areas. It is clearly found that the accessibility to primary medical care is very low in the Aizu area, not having enough hospitals per area population, especially for cardiovascular disease patients.

Keywords : Fukushima Prefecture, primary medical care, accessibility, geographical differences, health planning areas

I はじめに

1. 先行研究と研究目的

2004年に始まった臨床研修制度の改正をきっかけに「医師不足」や「医療崩壊」などの表現に代表されるような、医療サービスの質と量の現状に疑問が投げかけられている¹⁾。とりわけ、医師や看護師などの医療サービスの担い手不足は診療所や地域病院の閉鎖に直結するゆえ、地域の住民にとっては、プライマリーケア（初期医療）のアクセシビリティ（近接性）が低下することが今後、予想される。

アクセシビリティとは、ある機会への到達のしやすさを示す概念であるが、医療サービスにおいては、例えば診療費や交通費などの金銭的成本、医療施設までの移動に伴う時空間の制約などが医療サービス機会へのアクセスに影響する。しかし、欧米の事情とは異なり、我が国では国民皆保険が実現され、どの医療施設で診療を受けても同じ診療内容であれば診療費は変わらない。そのため、個人の金銭的成本の面よりも医療施設の空間分布から生じる医療サービスの地域差が重要になる。

空間科学として地理学では、従来から医療サービスの地域差やそのアクセシビリティなどを検討してきた。例

キーワード：福島県、初期医療、アクセシビリティ、地域差、医療圏

*平成16年度生 人間発達科学専攻

えば、欧米ではKnox (1978)、Jones and Kirby (1982)、Martin and Williams (1992)、国内では濱里 (1999)、関根 (2003)などの研究が挙げられる²⁾。

日本の事例では、濱里 (1999) は医療機会へのアクセシビリティとして限界距離を測定し、沖縄本島地域の空間構造を論じている。また、関根 (2003) は千葉県松戸市を事例に眼科医院への最短道路距離を測定し、時間的側面を考慮したアクセシビリティを検討している。

しかし、これらは居住地と医療施設間の物理的アクセシビリティを扱っているのみで、医療サービス需要の有無は取り扱っていない。つまり、医療サービスの需給という観点からは、医療サービス需要の多い地域に医療サービスが充足しているのかを明らかにすることが求められるだろう³⁾。

医療サービスの需給の乖離に関して、病院管理学や医療政策の立場から地域的偏在を論じた研究の蓄積もみられるが、各市町村を圏域とする、プライマリーケアの一次医療圏よりも、一般の入院医療までが完結する圏域とする、二次医療圏に注目した研究が多い⁴⁾。しかも、これらの研究の焦点が医療サービス供給からみた医療資源配置の最適化にあり、医療資源の地域的偏在の是正への検討については一定の評価ができるものの、地域住民の初期医療サービスへの受療行動まで十分に考慮されているとは言い難い。

しかし、我々は、地域医療計画に基づき配置された医療施設を含め、提供される医療サービスの機会から各々医療施設を選択している。よって、このような医療政策はアクセシビリティを決定づける要因の一つであるといえ、地域住民のアクセシビリティにとってふさわしい医療サービスの供給が実現されているのかが問題といえる。

そこで本稿では、医療施設の空間的分布から物理的アクセシビリティを検討するとともに、受療行動の分析から同地域における医療サービスの需給の整合性を、地理情報システム (GIS) による空間分析によって検討することを目的とする。

2. 対象地域と研究方法

本稿の対象地域に福島県を選定した。東北地方は従来から医師数が少ないことが指摘されており、人口10万人当たりの医師数、歯科医師数、薬剤師数のいずれも全国の平均を下回る (表1)。

なかでも、福島県は福島市やいわき市をはじめ、複数の都市⁶⁾がある一方、無医地区⁷⁾とよばれる医療施設までの移動が困難とされる地区が多く、医療サービスの地域差が大きいと推察される。よって、本稿の課題を検討するのにふさわしい地域と考える。

分析方法は、まず、医療サービスの供給について、病院数・診療所数が集計されている「事業所企業統計調査」の地域メッシュ統計 (2001年)⁸⁾を用いて、医療サービスの空間分布を検討する。次に、同データから最近隣医療施設までの直線距離を求める (第II章)。医療施設の地域的偏在を検討する方法はいくつか考えられるが⁹⁾、一次医療圏である各市町村の圏域はそれぞれの面積差が非常に大きく、ミクロスケールの移動を把握しにくい。本稿では約1 km²の基準地域メッシュを用いてプライマリーケアへの物理的アクセシビリティを検討する。

次に、医療サービス需要について、「福島県患者調査」¹⁰⁾のデータ (2001年) を用いて、医療サービスの受療行

表1 人口10万人当たりの医師・歯科医師数及び薬剤師数

	医師数 (人)				歯科医師数 (人)				薬剤師数 (人)			
	1980年	1990年	2000年	2002年	1980年	1990年	2000年	2002年	1980年	1990年	2000年	2002年
全国	127.1	164.9	191.6	195.8	44.1	58.3	69.7	71.0	54.5	72.8	112.6	121.2
青森県	113.7	146.6	160.9	164.8	27.3	40.7	48.0	50.7	34.1	56.2	83.0	91.5
岩手県	119.8	146.1	165.0	166.1	39.4	57.3	66.7	68.8	45.9	63.9	93.3	106.5
宮城県	137.6	158.4	178.9	183.5	41.6	55.7	66.9	67.4	54.9	74.9	106.3	112.0
秋田県	110.4	140.6	172.1	178.4	27.9	41.6	51.2	51.5	48.1	66.3	105.3	113.4
山形県	105.8	141.2	173.5	179.4	29.2	40.5	49.0	49.3	39.4	55.2	88.6	95.3
福島県	110.5	147.2	166.9	170.4	34.9	48.1	59.2	60.5	49.8	65.6	103.7	108.0

(「医師・歯科医師・薬剤師調査」⁵⁾より作成)

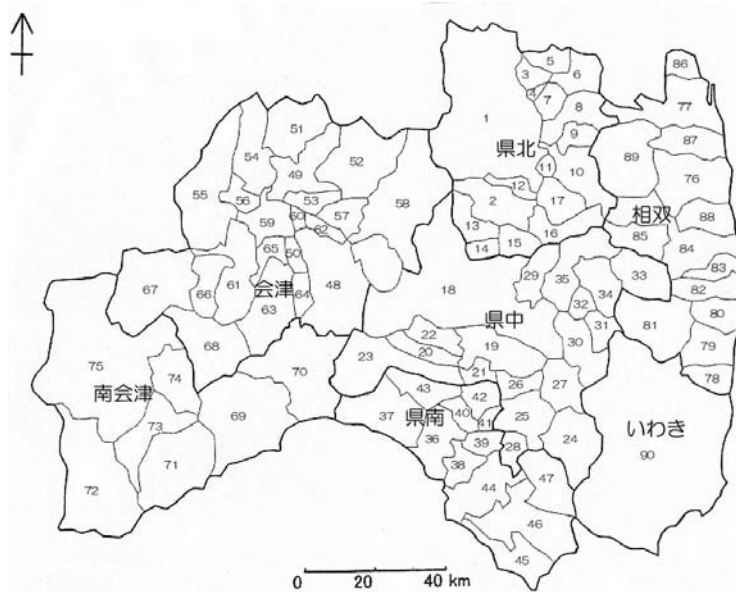
動を検討する（第Ⅲ章）。施設の利用は、施設におけるサービスやアクセシビリティなどの認知を通して、患者のニーズが顕在化された結果である（Joseph and Phillips 1984）。もし、受療行動の空間的パターンと物理的アクセシビリティの間に著しい差異がみられれば、そこには、受療欲求はあっても、移動に不便なので受療しなかったという「隠れた患者」の存在が示唆されるだろう。

Ⅱ 対象地域における医療サービスの立地

1. 対象地域の医療圏と医療施設数

福島県は地形や自然環境、交通事情などから、白河市・郡山市・福島市の都市部を中心にした「中通り」、阿武隈高地から太平洋側にかけての「浜通り」、猪苗代湖以西の「会津地域」の3地域に大別される。同県は、この3地域をさらに小地域に分割し、県内で7地域の二次医療圏を設定している（図1）。また、2004年から市町村村合併が進行し、2008年までに90市町村から59市町村に減じたが¹¹⁾、二次医療圏の圏域には変更がない。

全国のなかでも医師数の少ない福島県では、表2に示すとおり一般診療所数・歯科診療所数は増加し続けていた。病院に比べて診療所は必ずしも病床を有せず¹²⁾、県の地域医療計画とは関係せずに新規開設が容易である。一方、病院は実数、人口10万人当たりの数、ともに減少している。本稿の対象とする2001年では、病院数は160箇所、診療所数は1,084箇所である。



圏域	構成市町村 []内は合併前の市町村名、()は地図の番号を示す
県北	福島市 [福島市 (1), 飯野町 (11)], 二本松市 [二本松市 (2), 安達町 (12), 岩代町 (16), 東和町 (17)], 桑折町 (3), 伊達市 [伊達町 (4), 梁川町 (6), 保原町 (7), 霊山町 (8) 月舘町 (9)], 国見町 (5), 川俣町 (10), 大玉村 (13), 本宮市 [本宮町 (14), 白沢村 (15)]
県中	郡山市 (18), 須賀川市 [須賀川市 (19), 長沼町 (20), 岩瀬村 (22)], 鏡石町 (21), 天栄村 (23), 石川町 (25), 玉川村 (26), 平田村 (27), 浅川町 (28), 古殿町 (24), 三春町 (29), 小野町 (30), 田村市 [滝根町 (31), 大越町 (32), 都路村 (33), 常葉町 (34), 船引町 (35)]
県南	白河市 [白河市 (36), 表郷村 (38), 東村 (39), 大信村 (43)], 西郷村 (37), 泉崎村 (40), 中島村 (41), 矢吹町 (42), 棚倉町 (44), 矢祭町 (45), 塙町 (46), 鮫川村 (47)
会津	会津若松市 [会津若松市 (48), 北会津村 (50), 河東町 (62)], 喜多方市 [喜多方市 (49), 熱塩加納村 (51), 塩川町 (53), 山都町 (54), 高郷村 (56)], 北塩原村 (52), 西会津町 (55), 磐梯町 (57), 猪苗代町 (58), 会津坂下町 (59), 湯川村 (60), 柳津町 (61), 会津美里町 [会津高田町 (63), 会津本郷町 (64), 新鶴村 (65)], 三島町 (66), 金山町 (67), 昭和村 (68)
南会津	南会津町 [田島町 (69), 館岩村 (71), 伊南村 (73), 南郷村 (74)], 下郷町 (70), 檜枝岐村 (72), 只見町 (75)
相双	相馬市 (77), 南相馬市 [原町市 (76), 鹿島町 (87), 小高町 (88)], 広野町 (78), 椎葉町 (79), 富岡町 (80), 川内村 (81), 大熊町 (82), 双葉町 (83), 浪江町 (84), 葛尾村 (85), 新地町 (86), 飯舘村 (89)
いわき	いわき市 (90)

図1 対象地域の二次医療圏と構成市町村

表2 福島県における医療施設数の推移（1996～2006年）

	1996年		2001年		2006年	
	実数	対10万人	実数	対10万人	実数	対10万人
病院数	165	7.7	160	7.5	152	7.1
一般診療所数	1,034	48.5	1,084	50.8	1,135	53.2
歯科診療所数	760	35.6	832	39.0	868	40.7

（「事業所企業統計調査」「人口推計」より作成）

2. 医療施設と最近隣距離

図2は地域メッシュ統計の各区域の医療施設数（病院・診療所の総数）、すなわち単位面積当たりの医療施設密度をプロットしたものである。福島市、郡山市を中心とした中通りに医療施設が集積し、県の南東部に位置するいわき市と北西部の会津若松市、喜多方市に突出した地域がみられる。一方、南西部の南会津地域や、阿武隈

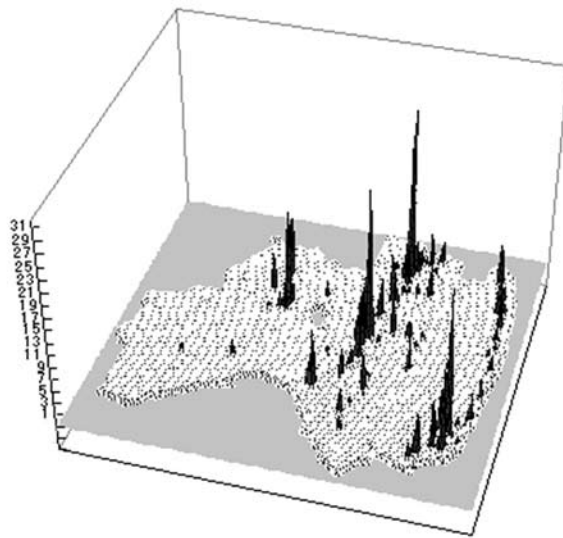


図2 対象地域における医療施設の分布

（「事業所企業統計調査」の地域メッシュ統計より作成）

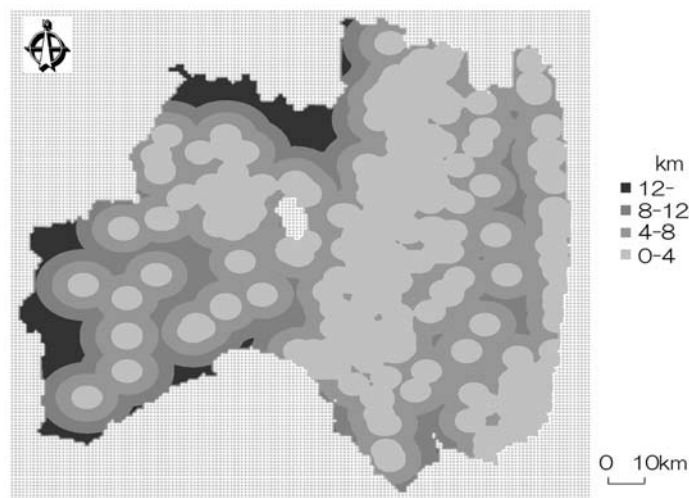


図3 最近隣医療施設までの直線距離の分布

（「事業所企業統計調査」の地域メッシュ統計より作成）

高地に医療施設がほとんど立地していない地域があることが分かる。

近隣での医療施設の欠乏は、その地域でどのような問題を引き起こすのだろうか。医師が近隣に不在の場合、地域住民は医療施設まで長時間の移動が必要になる。日常の通院に不便をもたらすのはもちろんのこと、救急医療においては切実な問題にもなりかねない。そのため、最近隣医療施設までの距離を物理的アクセシビリティととらえることは妥当であろう。

むろん、最近隣医療施設には患者の症状に対する適切な診療科目がないこともありうるし、患者本人がその疾患に適切な診療科目を選択しているとは限らない。そして、診療科目と患者本人の疾患は個々に照応していないなど、診療科目ごとの把握は非常に煩雑で困難である。しかし、プライマリーケアの医師が総合的な診断をまず下していることを想定すれば、やはり最近隣医療施設が重要となる。以上のことから、本稿では最近隣医療施設を考えてみたい。

各メッシュ地域における、最近隣医療施設が存在するメッシュ地域までの直線距離（ユークリッド距離）を求めてみると、図3のようになる。中通り地域やいわき市を中心とする浜通り地域、会津地域の北部などに、直線距離が4 km未満の地域が出現する。しかし、県東北部（阿武隈地域）や南西部（会津地域）に医療施設までのアクセスが悪い地域がみられる。これらの地域では、自動車などの移動手段をもたない住民にとって、プライマリーケアさえ受療が困難となる地域といえる。とくに、南西部の会津地域は全般的に医療施設へのアクセスが悪く、他の地域から孤立した地域となっている。なお、県縁辺部において遠距離の地域がみられるが、これは図3が隣接する県に立地する医療施設を考慮していないことも関係するかもしれない。

III 受療行動の地域差

1. 患者の居住地と受療地

市町村別の患者の居住地と受療地をみると、外来に関しては県南医療圏における白河市への流入、会津医療圏における他市町村での受療が多いことが分かる（図4a）。いわき市や福島市、郡山市においても隣接町村からの患者の流入がみられ、いわき市と会津若松市は他の二次医療圏からの患者の流入もみられる。さらに、自足率（居住地の市町村における受療患者の総数に対する自市町村での受療患者の割合）が50%に満たない町村は相双医療圏の阿武隈高地や、南会津医療圏の縁辺部、白河市周辺などに多くみられる。

入院に関しては、中通り地域で郡山市や福島市、須賀川市などの都市部に、近隣の市町村から患者が流入している（図4b）。白河市も入院患者の流入がみられるが、外来患者数や他市町村と比べると少ない。会津医療圏・南会津医療圏では、会津若松市と喜多方市への患者の流入、とくに会津若松市にはほぼ全域から患者が流入している。相双医療圏では、原町市、大熊町への患者の流入と、郡山市やいわき市などの他医療圏への患者の流出がみ



図4a 外来患者の居住地と受療地



図4b 入院患者の居住地と受療地

図4 対象地域における外来・入院患者の受療地

（「福島県患者調査」より作成）

られる。一次医療圏と二次医療圏の間には、空間的に階層化された関係がみられるだけでなく、福島県が設定する医療圏の区分（図1）を越えた受療行動が多々みられる。

2. 患者の疾患別受療率

患者調査には疾患別受療率の結果が収録されており、代表的な3つの疾患（循環器系の疾患、呼吸器系の疾患、筋骨格系及び結合組織の疾患）¹³⁾について受療率の分布を示したのが図5である¹⁴⁾。受療率とは、受療した患者の居住地における人口10万人当たりの患者数で、福島県全患者数のうち循環器系の疾患は22.5%、呼吸器系の疾患は13.3%、筋骨格系及び結合組織の疾患は12.4%を占める。

まず、患者数の最も多い循環器系の疾患をみると、会津医療圏、県東部の一部の町村での高い受療率がみられる（図5a）。いわき市を含む県南東部や南会津医療圏においても受療率が高いことがわかる。しかし、呼吸器系の疾患では福島市やいわき市などの都市部で受療率が顕著な反面、会津医療圏・南会津医療圏のほとんどの市町村で受療率が低い（図5b）。また、筋骨格系及び結合組織の疾患では会津医療圏、福島市やいわき市などで受療率が高いが、県東部の相双医療圏では受療率が低い（図5c）。

IV 考察

これまでの分析を整理すると、まず、医療施設の立地について、医療施設は福島市や郡山市を中心とする中通

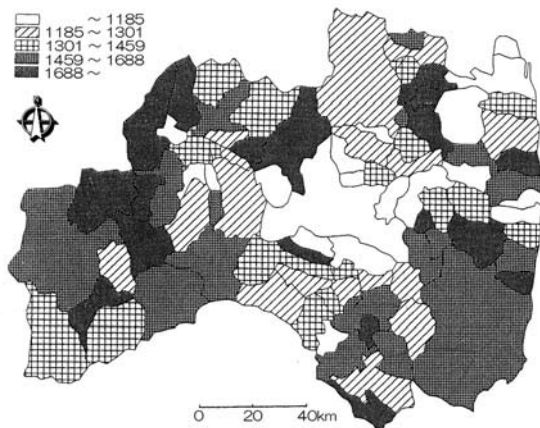


図5a 循環器系の疾患

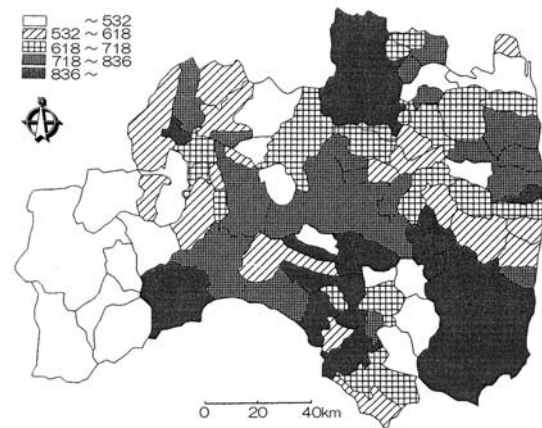


図5b 呼吸器系の疾患

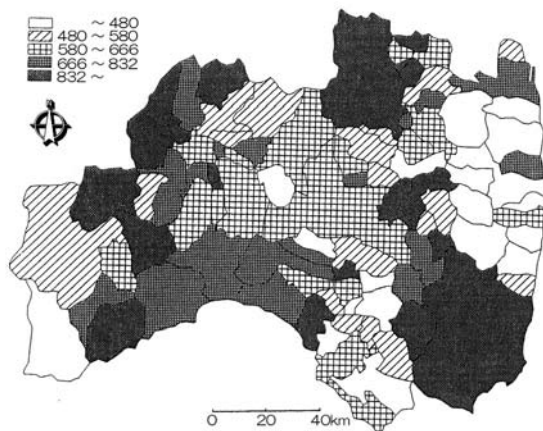


図5c 筋骨格系及び結合組織の疾患

図5 対象地域における患者の疾患別受療率

注) 凡例の数値は10万人当たりの患者数を示す
 (「福島県患者調査」より作成)

り地域、いわき市やその他の都市部に集中していることが分かった。最近隣医療施設までの直線距離の計測からも、会津地域や阿武隈高地などの山間部において遠距離の地域がみられ、それらの地域に居住する患者は医療施設までの移動が容易でないことが明らかになった。

そのような物理的アクセシビリティの差異によって、近隣に医療施設がない地域に該当する町村では、外来患者の自足率が低く他市町村での受療が多くなっていると考えられる。入院においては都市部の市町村に近隣市町村からの患者の流入がみられ、会津地域における会津若松市の医療施設への患者の流入が外来・入院ともに顕著である。

また、外来患者・入院患者とも、会津地域と浜通り地域の往来はほとんどみられない。菅野・兼谷(1984)によれば、南北を結ぶ交通路は鉄道、一般国道が通じているので便利はよいが、東西を結ぶ鉄道はローカル線で本数も少なくバス路線も少ないので不便であるという。そのため、浜通り地域と会津地域をまたぐ患者の移動はみられない。

一方、各市町村の受療率は疾患ごとに大きく異なることが分かった。循環器系の疾患は会津地域の市町村において受療率が高いが、呼吸器系の疾患は都市部の市町村において受療率が高い。また、筋骨格系及び結合組織の疾患は、県東北部の市町村において受療率が低い。

疾患別受療率の地域差についての要因としては、以下のことが挙げられる。まず、循環器系の疾患は脳卒中や脳梗塞など、高齢者に多い疾患であるため(北村ほか 2001, 2004)、農村部である会津地域の受療率が高いと考えられる。会津地域の高齢化率は、北部の会津医療圏の町村平均28.5%、南会津医療圏の町村平均30.3%であり、県平均20.3%に比べると高く¹⁵⁾、高齢化が進行している。次に、呼吸器系の疾患は喘息に代表されるように都市地域に多い疾患であり(中島ほか 1998a, b)、その受療率が都市地域で高いと考えられる。また、筋骨格系の疾患は腰痛や関節症など、加齢現象との関連が考えられるが(鏡森ほか 2001)、相双地域での受療率が低い。その要因には、農村部では整形外科を標榜する診療所が少ないことから代替医療の利用が補完的に行われている(井上ほか 2008)ことが一因にあるのではないかと考える。

また、このような疾患ごとの受療率の地域差は、成人疾患の発生の地域差と医療施設へのアクセシビリティの地域差との合成作用によるものと考えられる。受療率の地域差を物理的アクセシビリティと合わせて検討すると、会津地域や阿武隈高地など山間部において最近隣医療施設まで遠距離にもかかわらず、他市町村での受療が多いという結果が得られた。さらに疾患別にみれば、とくに会津地域の循環器系患者の割合が多いことから、その患者の多数にとって医療施設までの移動が負担となっていると思われ、医療サービスが十分でないことが示唆される。

V おわりに

本稿では、福島県を事例に主に一次医療圏毎の資料を分析し、医療サービスの空間的な需給に注目し、初期医療サービスへのアクセシビリティの地域差を検討した。その結果、会津地域や阿武隈高地などの山間部において、最近隣医療施設までの物理的アクセシビリティが低く、他市町村への患者の流出がみられることが分かった。疾患別では、会津地域において循環器系の患者が多く、このような患者の需要に対して医療サービス供給が十分でないと考えられるので、診療所の開設あるいは出張診療などの代替策を講じる必要があるだろう。

また、その地域医療計画では、二次医療圏の設定によって医療サービスの地理的分布が形成されるゆえ、一次医療圏と二次医療圏における重層的な構造やその整合性も十分に検討されるべきである。今後、全国的な医師数や看護師数の減少という局面においては、医療サービス需要がある地域に医療施設を、二次医療圏にとらわれずに配置をすることも大切になってくるのではないだろうか。医療圏という概念を病院経営の最適化ではなく、住民のアクセシビリティの最適化のために用いる医療政策が実践されることを願ってやまない。

最後に、本稿で残された課題を述べ今後の課題としたい。まず、本稿で取り扱えなかった診療科目別の分析である。すなわち、診療科目ごとの医療施設、その物理的アクセシビリティを検討し、診療科目によってどのような医療サービスの地域差があるのかを明らかにする。加えて、本稿でみられた医療サービス供給の不十分な地域や、無医地区と呼ばれる地域の特性を把握し、アクセシビリティの観点から無医地区の概念を再考することであ

る。本稿の結果を踏まえ、上記の内容をはじめとしてさらなる検討を重ね、医療サービスへのアクセシビリティの研究を進めたい。

註

- 1) 例えば、松本ほか（2006）による小児科医の不足に関する研究がある。
- 2) GISを使用した研究例は、谷村（2004）に詳しい。
- 3) Jones and Kirby（1982）はアクセシビリティが低い地区であっても、そこには医療サービスをそれほど必要としない住民が多い場合が実際にあることを指摘している。
- 4) 二次医療圏の設定によって病床数が規制されるため、二次医療圏の圏域設定には従来から関心を持たれている。例えば、長井・濃沼（1996）、水田（1999）などの研究がある。
- 5) 厚生労働省ホームページによる。現在、「医師・歯科医師・薬剤師調査」は2年おき、偶数年に実施されている。
- 6) 2000年の国勢調査によれば、福島市、郡山市、いわき市、会津若松市の4市が10万人以上の人口を有している。
- 7) 無医地区とは、「医療機関のない地区で、当該地区の中心的な場所を起点としておおむね半径4kmの区域内に50人以上が居住している地区であって、かつ、容易に医療機関を利用することができない地区」のことを指す。福島県患者調査によれば、福島県は1994年に無医地区が34地区あり、東北地方で最多であった。
- 8) 地域メッシュ統計には病院数、診療所数と医師数が集計されているのみで、診療科目別の集計結果は得られない。そこで、開設されている診療科目の違いを考慮することはできないため、どこの医療機関でも受診できるものとせざるを得なかった。
- 9) 例えば、地域的不平等の分析にみられる、ローレンツ曲線とジニ係数が挙げられる。その計算方法は山本（2006）に詳しいが、本稿の対象地域である福島県の一般診療所数を元に算出すると、2005年に0.231であった。
- 10) 厚生労働省によって3年毎に実施されている全国規模の患者調査とは別に、福島県が独自に5年間隔で実施し、市町村単位で集計・公開している患者調査である。なお、この調査の結果は、福島県保健福祉部（2002）に概要が掲載されているが、本稿では同部から提供を受けた基礎データを用いている。
- 11) 2001年以降の市町村合併では、2004年会津若松市（北会津村と合併）、2005年田村市・須賀川市・会津美里町・会津若松市（河東町と合併）・白河市・二本松市、2006年南相馬市・伊達市・喜多方市・南会津町、2007年本宮市、2008年福島市で実施された。
- 12) 医療法により、診療所は19人以下の一般病床あるいは無床の医療施設、病院は20人以上の一般病床を有する医療施設と定義されている。
- 13) これら3つの疾患に消化器系の疾患と眼及び付属器の疾患を加えて、5大疾患と呼ばれている。
- 14) 5階級による等量分類を用いた。
- 15) 2000年国勢調査による。

文 献

- 井上 聡・野村恭子・矢野栄二 2008. 柔道整復師施術所と整形外科診療所の地理的分布. 日本公衆衛生雑誌 55: 375-380.
- 鏡森定信・関根道和・梶田悦子・松原 勇・大村 栄 2001. わが国における筋骨格系疾患の療養に関する需要と供給状況の検討. 日本温泉気候物理医学会雑誌 64: 103-112.
- 北村明彦・佐藤眞一・内藤義彦・中川裕子・今野弘規・大平哲也・木山昌彦・飯田 稔・磯 博康・谷川 武・山海知子・嶋本 喬・小町喜男 2001. 地域住民男子における循環器疾患発症の動向とその背景要因—都市部と農村部における長期の疫学調査成績より—. 日本公衆衛生雑誌 48: 378-394.
- 北村明彦・山海知子・小西正光・佐藤眞一・今野弘規・大平哲也・内藤義彦・磯 博康・谷川 武・山岸良匡・齋藤正寧・岸 マサ・山崎妙子・飯田 稔・嶋本 喬 2004. 脳卒中予防対策地域における脳卒中発生状況と重症度の推移に関する疫学的研究. 日本公衆衛生雑誌 51: 3-12.
- 菅野圭樹・兼谷俊 1984. 福島県の精神医療の現状. 病院・地域精神医学, 75, 43-46.
- 関根智子 2003. 近接性の時空間的安定度の分析—千葉県松戸市の眼科病院を事例として—. 地理学評論 76: 725-742.
- 谷村 晋 2004. 保健医療計画とGIS. 中谷友樹・谷村 晋・二瓶直子・堀越洋一編著『保健医療のためのGIS』166-185. 古今書院.
- 長井吉清・濃沼信夫 1996. 加重平均入院自足率による医療圏の評価. 病院管理 33: 363-368.
- 中島孝江・東 恵美子・橋本正史・豊島協一郎・林田道昭・小町喜男 1998a. 都市域における小児気管支喘息の発症要因（Ⅰ）室内空気汚染の関与について. 日本公衆衛生雑誌 45: 407-422.
- 中島孝江・東 恵美子・橋本正史・豊島協一郎・林田道昭・小町喜男 1998b. 都市域における小児気管支喘息の発症要因（Ⅱ）アトピー,

- 血清脂肪酸の関与と都市型居住環境との相互作用について. 日本公衆衛生雑誌 45: 423-436.
- 濱里正史 1999. 医療機会へのアクセシビリティからみた沖縄本島地域の空間構造. GIS—理論と応用 7 (2): 35-42.
- 福島県保健福祉部 2002. 『福島県患者・医療施設調査』福島県.
- 松本邦愛・松裏裕行・平尾智広・長谷川敏彦・長谷川友紀 2006. 小児科医師の需給と地域偏在に関する研究. 病院管理 43: 117-128.
- 水田恒樹 1999. 医療圏に関する実証的研究—政令指定都市における二次医療圏の設定—. 病院管理 36: 37-48.
- 山本武志 2006. 福岡県の一般診療所・歯科診療所の地理的分布の地域格差とその推移. 厚生指標 53 (5): 23-27.
- Jones, K. and Kirby, A. 1982. Provision and wellbeing: an agenda for public resources research. *Environment & Planning A* 14: 297-310.
- Joseph, A. E. and Phillips, D. R. 1984. *Accessibility and utilization : Geographical Perspective on Health Care Delivery*. London: Harper and Row.
- Knox, P. L. 1978. The intraurban ecology of primary medical care: patterns of accessibility and their policy implications. *Environment & Planning A* 10: 415-435.
- Martin, D. and Williams, H. C. W. L. 1992. Market-area analysis and accessibility to primary health-care centres. *Environment and Planning A* 24: 1009-1019.