

セス性に影響を与える指標として、病院数や道路密度、人口分布などから市区町村間の比較や要因分析などへも応用できる可能性がある。

本研究の限界として考えられる点は、500m メッシュの集計単位が非常に小さいが故に、誤差が生じやすい点にある。例として、将来予測などに応用する際、500m メッシュでは人口の移動などを考慮することができないため、大規模開発などで誤差を受けやすい。また、同一市区町村内でも500m メッシュと医療機関の相対位置は患者の受療意欲に影響を与えていると考えられる。そのため、同一市区町村内のメッシュを全て同等に扱うことは、必ずしも適切ではない可能性がある。

E. 結論

本研究では既存統計の個票データを利用し、退院患者の時間距離に基づくアクセス性の検討を行った。アクセス性がアウトカムに直接的につながるような急性心筋梗塞では、二次医療圏および個人レベルの分析で医師数が有意な説明変数であった。また市町村の代表地点ではなく、人口の分布に従った確率を導入し、集計すると、アクセス性に顕著なばらつきが見られることがわかった。さらに高山市と船橋市のデータによる具体的な検討では、いずれも代表地点を用いた場合よりも時間距離が長くなる傾向が見られた。本研究で試みたように実際のデータを利用し、限られた情報の中でアクセス性を評価するための手法を開発することが、今後の医師をはじめとした医療資源の確保と配置の検討に有用である。

F. 健康危険情報

該当なし

G. 研究発表

Hiroo Ide, Shunsuke Doi, Hidenao Atarashi, Shinsuke Fujita, Soichi Koike. Analysis of the balance of physicians and the population in Greater Tokyo. 14th World Congress on Public Health, Kolkata, India, 2015.

井出博生, 土井俊祐, 小池創一. 首都圏内の距離に基づいた医療需給バランスの検討. 第 73 回 日本公衆衛生学会総会, 宇都宮市, 2014.

土井俊祐, 井出博生, 小川真司, 藤田伸輔, 高林克日己. 政府統計を利用した患者のアクセシビリティの評価手法に関する検討. 第 19 回医療情報学春季学術大会シンポジウム, 仙台市, 2015. [accepted]

H. 知的財産権の出願・登録状況

なし

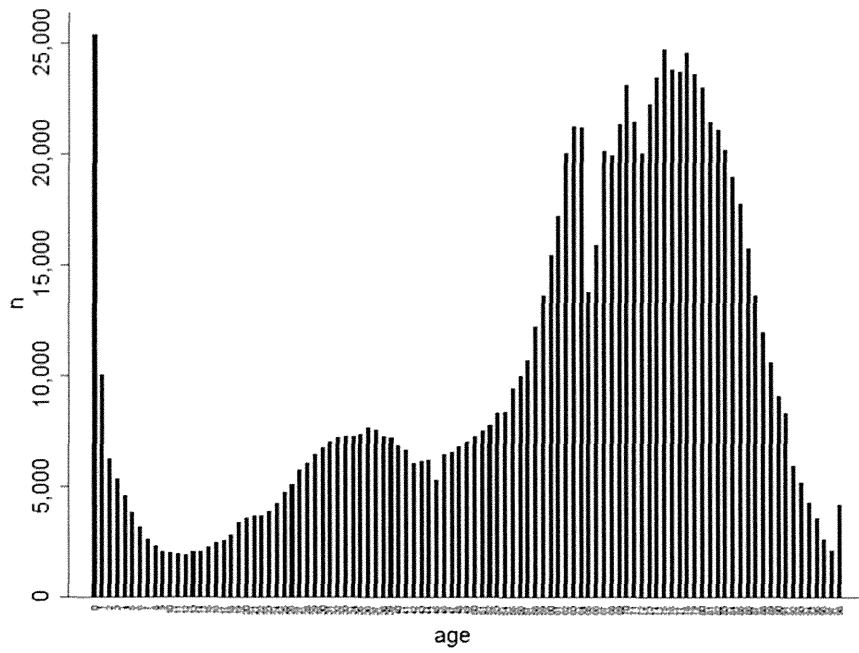


図1 年齢別の退院患者数

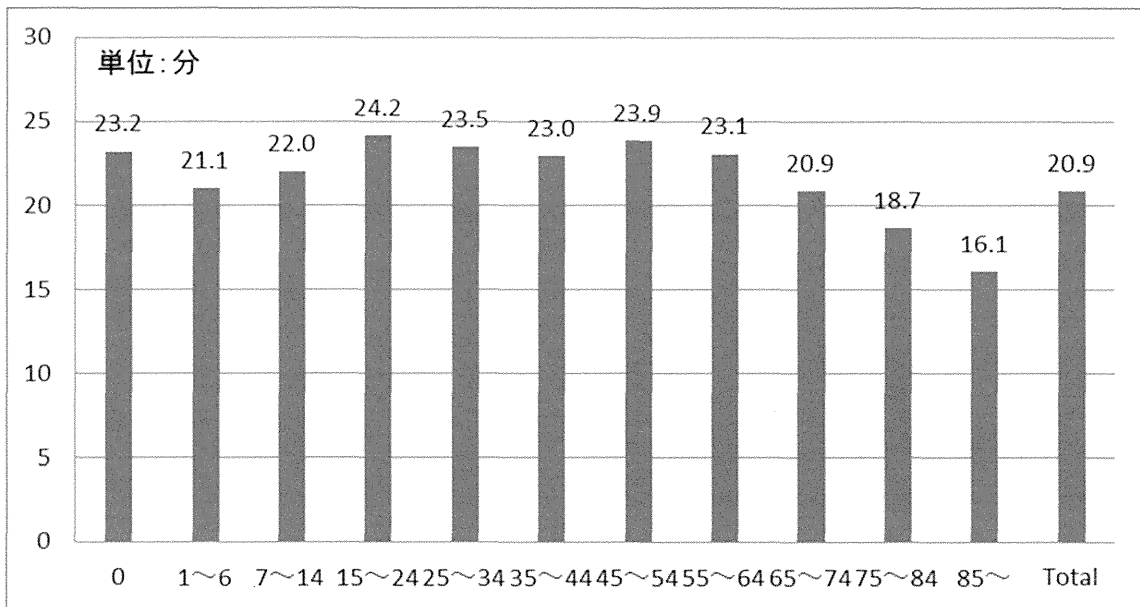


図2 退院元病院から入院前所在地(地区町村の代表点)までの平均時間(年齢階級別)

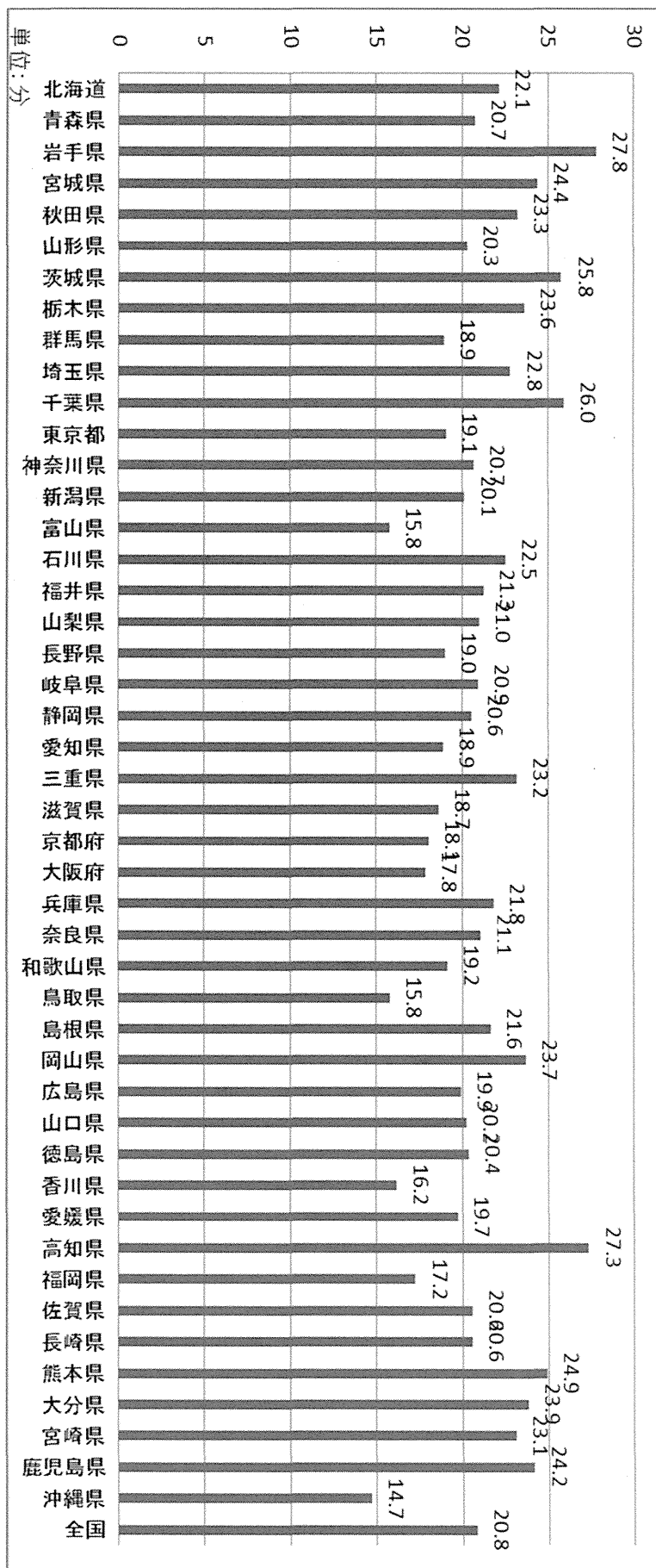


図3 退院元病院から入院前所在地（市区町村の代表点）までの平均時間（都道府県別、福島県を除く）

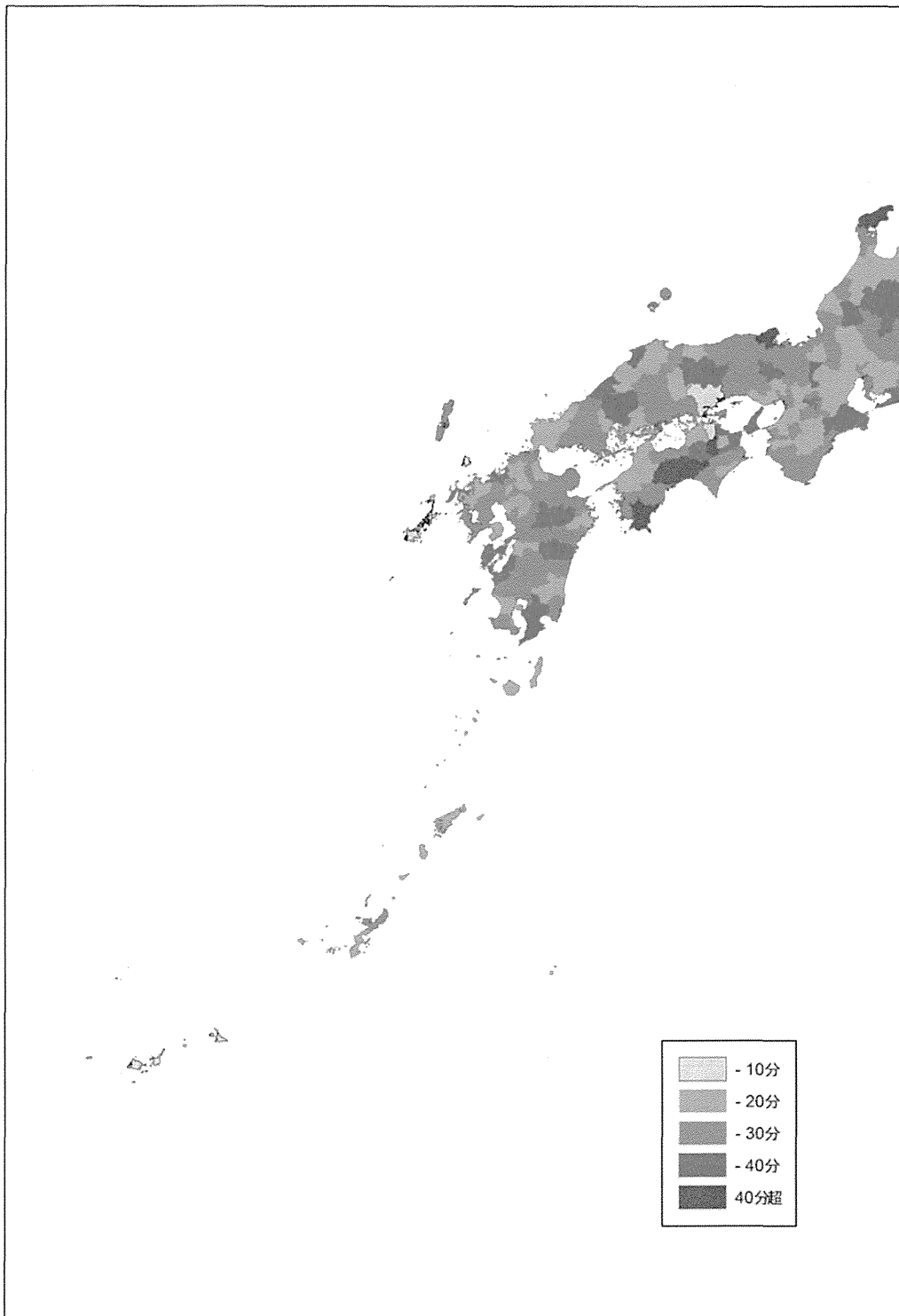


図4 退院元病院から入院前所在地（地区町村の代表点）までの平均時間
（二次保健医療圏別、福島県を除く）

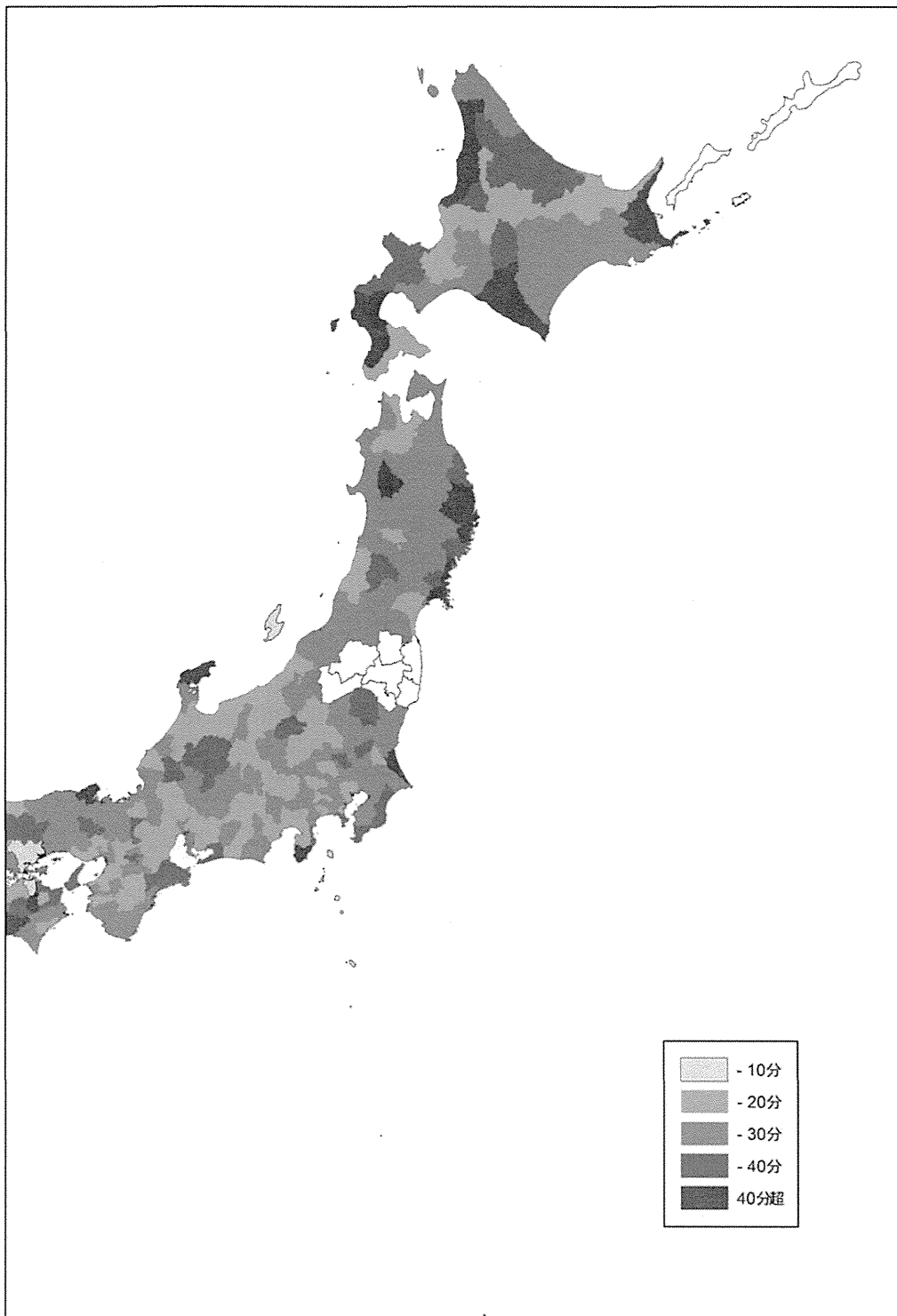


表 1 記述統計（全国の都道府県別）

	平均	標準偏差	最小	最大
時間距離(分)	20.9	3.0	14.8	27.6
0-14歳人口(千人)	357	339	77	1491
15-64歳人口(千人)	1742	1817	353	8992
65歳以上人口(千人)	636	564	155	2713
面積(平方km)	7638	11804	1862	83457
患者数(人)	27249	22329	7225	101255
医師数(人)	3884	4053	1001	22648
看護職員数(人)	12018	10066	2972	49930
病院数	184	142	45	643
病床数(床)	33836	27544	8936	127380

表 2 一般化線形モデルによる分析結果（全国の都道府県別）

	係数	標準誤差	p値
0-14歳人口	-0.010	0.013	0.441
15-64歳人口	0.001	0.003	0.678
65歳以上人口	0.008	0.012	0.496
面積	0.000	0.000	0.946
患者数	0.000	0.001	0.606
医師数	-0.003	0.006	0.660
看護職員数	-0.001	0.001	0.116
病院数	0.057	0.021	0.008
病床数	0.000	0.001	0.740
定数	20.441	0.963	0.000

表 3 二次保健医療圏レベルの記述統計（急性心筋梗塞）

	平均	標準偏差
時間距離(分)	18.12	6.17
病院数	45.02	33.80
循環器内科を標榜する病院数	20.05	15.65
循環器外科を標榜する病院数	5.47	3.92
内科の救急受入が毎日可能な病院数	14.78	10.65
外科の救急受入が毎日可能な病院数	11.22	8.55
循環器内科の患者数(人)	193.08	174.94
循環器外科の患者数(人)	50.09	51.92
循環器内科の医師数(人)	56.34	49.17
循環器外科の医師数(人)	17.86	18.16
ICUの病床数(床)	42.99	44.90
ICUの患者数(人)	775.57	831.53
CCUの病床数(床)	11.53	13.28
CCUの患者数(人)	199.30	246.35
0から14歳人口(人)	84728.16	56175.67
15から64歳人口(人)	417318.70	299583.80
65歳以上人口(人)	138650.20	87757.31
面積(平方km)	881.90	876.34

表 4 二次保健医療圏レベルの一般化線形モデルによる分析結果（急性心筋梗塞）

	係数	標準誤差	P値
病院数	0.059	0.081	0.469
循環器内科を標榜する病院数	-0.253	0.180	0.160
循環器外科を標榜する病院数	0.152	0.381	0.690
内科の救急受入が毎日可能な病院数	-0.043	0.221	0.847
外科の救急受入が毎日可能な病院数	0.138	0.265	0.603
循環器内科の患者数	-0.027	0.009	0.003
循環器外科の患者数	0.055	0.034	0.105
循環器内科の医師数	0.132	0.039	0.001
循環器外科の医師数	-0.461	0.121	0.000
ICUの病床数	0.059	0.031	0.055
ICUの患者数	-0.001	0.002	0.501
CCUの病床数	-0.196	0.162	0.226
CCUの患者数	0.013	0.008	0.119
0から14歳人口	0.000	0.000	0.165
15から64歳人口	0.000	0.000	0.102
65歳以上人口	0.000	0.000	0.934
面積	0.002	0.001	0.004
定数	15.986	1.436	0.000

表 5 記述統計（急性心筋梗塞）

		N	%	時間距離(分)
性別	男性	2,422	76.5%	20.7
	女性	742	23.5%	19.2
年齢階級	45-54歳	354	10.9%	21.5
	55-64歳	851	26.1%	21.6
	65-74歳	928	28.5%	20.0
	75-84歳	828	25.4%	19.5
	85歳以上	298	9.1%	19.0
糖尿病	なし	2,304	70.6%	20.6
	あり	960	29.4%	19.8
肥満症	なし	3,250	99.6%	20.4
	あり	14	0.4%	14.0
高脂血症	なし	1,651	50.6%	20.7
	あり	1,613	49.4%	20.0
高血圧症	なし	1,222	37.4%	20.7
	あり	2,042	62.6%	20.2
来院時通常または救急	緊急の受診(徒歩や自家用車等)	799	32.4%	17.8
	通常受診	471	19.1%	18.6
	緊急の受診(救急車)	1,994	80.9%	21.8
人口1000人あたり患者数(循環器)	第一分位	245	8.2%	35.2
	第二分位	596	19.9%	21.4
	第三分位	612	20.4%	20.1
	第四分位	778	26.0%	18.7
	第五分位	767	25.6%	16.9
人口1000人あたり医師数(循環器)	第一分位	178	5.9%	40.7
	第二分位	454	15.1%	23.0
	第三分位	666	22.2%	21.1
	第四分位	767	25.6%	18.9
	第五分位	933	31.1%	16.1
人口1000人あたり病院数	第一分位	618	20.6%	20.5
	第二分位	743	24.8%	20.8
	第三分位	601	20.0%	21.0
	第四分位	467	15.6%	20.5
	第五分位	569	19.0%	18.9

表 6 個人レベルのマルチレベル分析の結果（急性心筋梗塞）

	モデル1		モデル2	
		p値		p値
性別	-0.475	0.582	-0.664	0.440
年齢階級	-0.070	0.035 *	-0.073	0.028 *
糖尿病			-0.433	0.579
肥満症			-5.649	0.271
高脂血症			-0.714	0.344
高血圧症			-0.087	0.912
来院時通常または救急			1.904	0.000 *
人口1000人あたり患者数(循環器)				
人口1000人あたり医師数(循環器)				
人口1000人あたり病院数				
面積によるグループ間の分散	12.555		12.810	
Zスコア	6.642		6.529	
級内相関	0.033		0.034	
proportional changes in variance(%)			-0.020	

	モデル3		モデル4	
		p値		p値
性別	-0.570	0.508	-0.556	0.515
年齢階級	-0.079	0.017 *	-0.076	0.020 *
糖尿病	-0.445	0.569	-0.481	0.535
肥満症	-5.916	0.249	-5.156	0.311
高脂血症	-0.733	0.332	-0.535	0.475
高血圧症	-0.096	0.903	-0.343	0.663
来院時通常または救急	1.955	0.000 *	1.741	0.000
人口1000人あたり患者数(循環器)	-1.709	0.000 *	-0.996	0.055 *
人口1000人あたり医師数(循環器)			-4.011	0.000 *
人口1000人あたり病院数			1.512	0.000 *
面積によるグループ間の分散	23.030		7.703	
Zスコア	4.015		2.357	
級内相関	0.060		0.021	
proportional changes in variance(%)	-0.834		0.386	

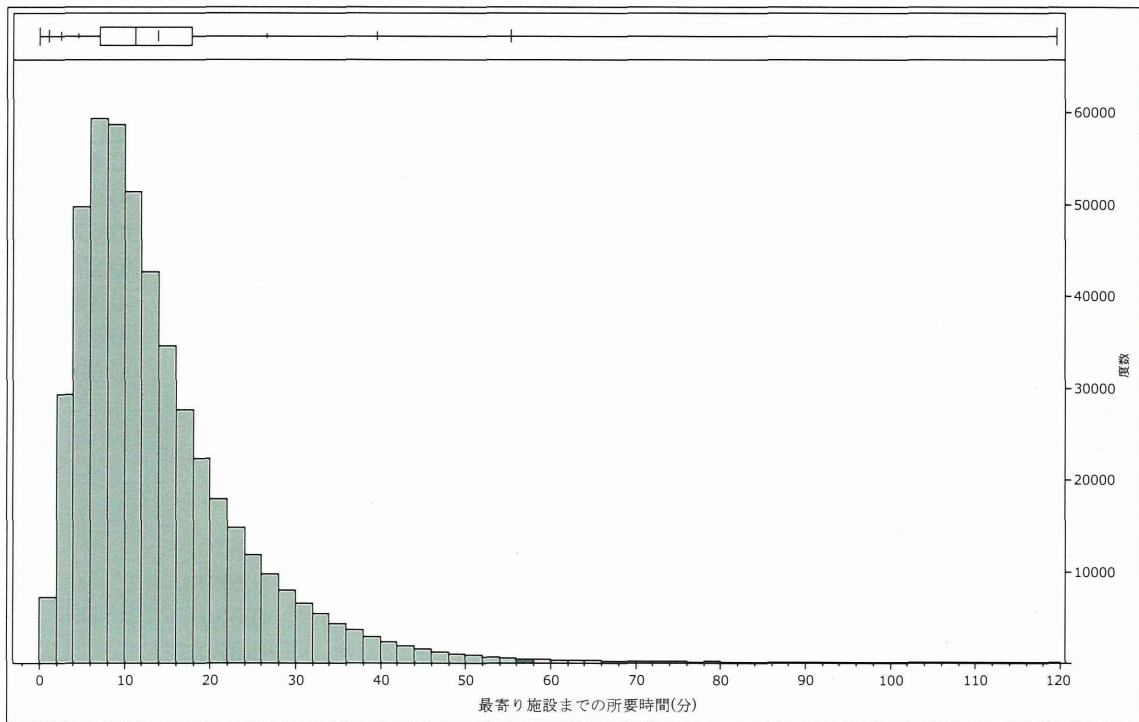


図 5 最寄り施設までの所要時間別に見た 500m メッシュの度数分布

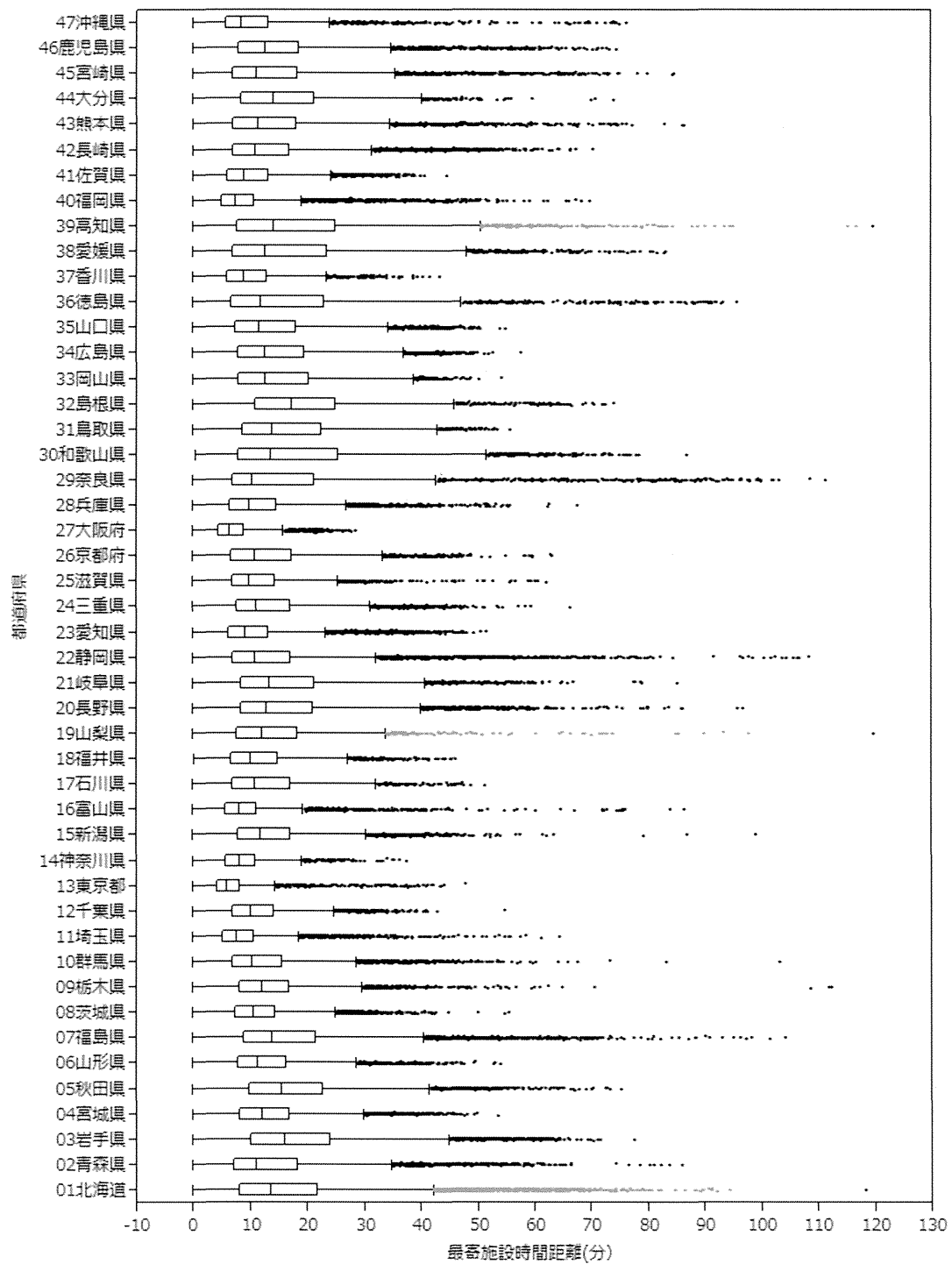


図6 都道府県別 500mメッシュから最寄り施設までの所要時間の分布

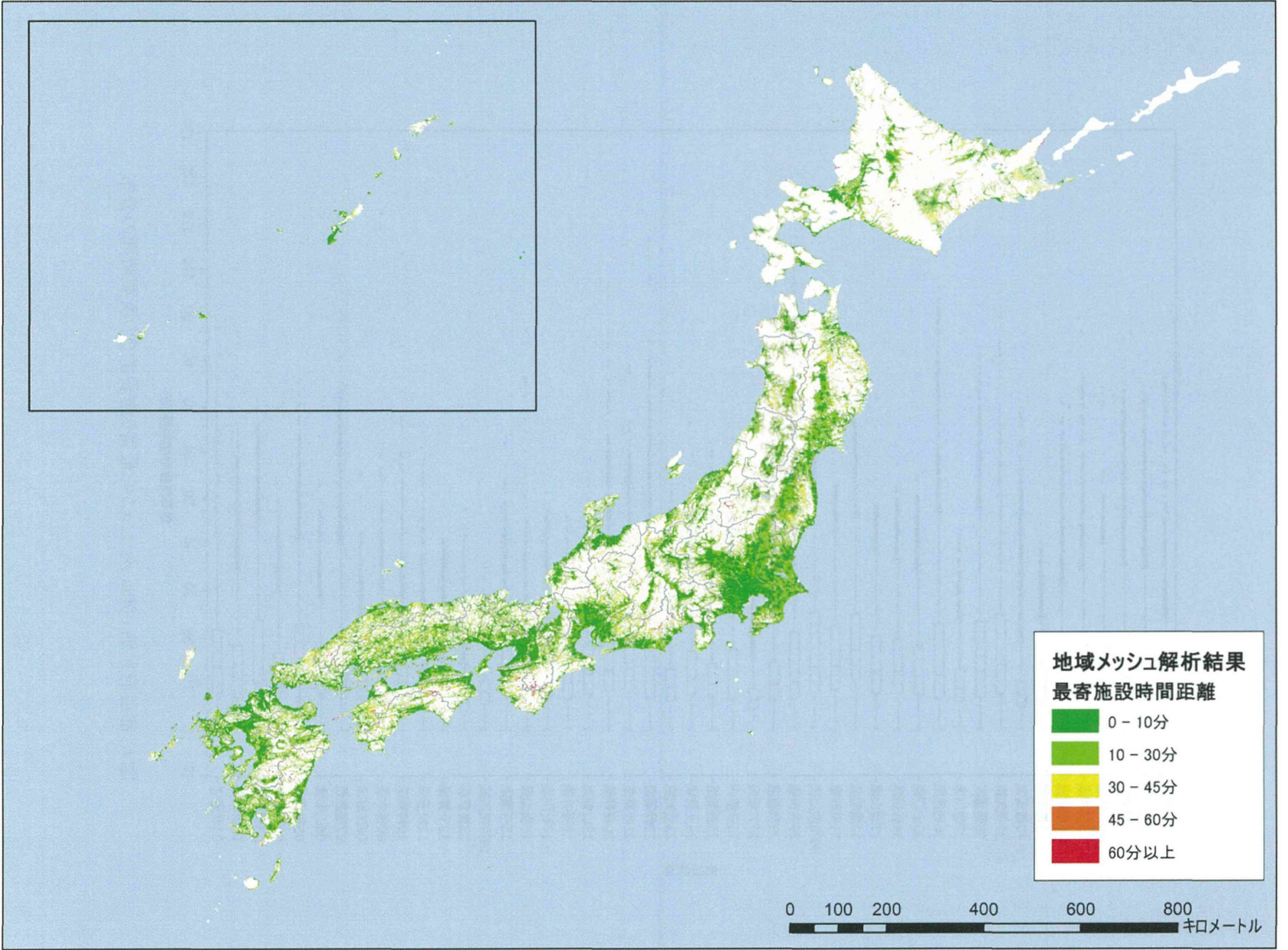


図 7 500m メッシュから最寄り医療機関までの所要時間の分布図

表 7 所要時間ごとの 500m メッシュから到達できる医療施設の平均値

所要時間	一般病院数	精神病院数	総病床数	一般病床数	療養病床数	精神病床数
30分	14.8	2.0	3,082.5	1,795.1	628.9	640.8
60分	78.8	10.4	16,710.0	9,860.4	3,334.3	3,419.3
90分	202.0	26.1	43,007.3	25,662.2	8,417.1	8,679.7
120分	371.3	48.3	79,391.3	47,326.7	15,447.8	16,156.6

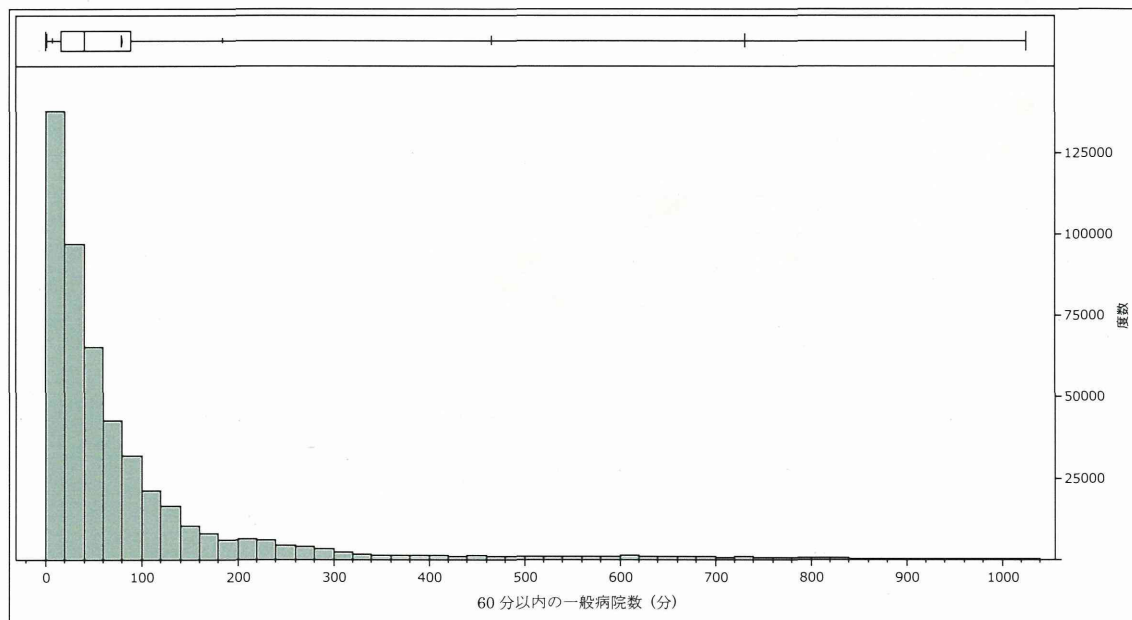


図 8 所要時間 60 分以内の一般病院数別に見た 500m メッシュの度数分布

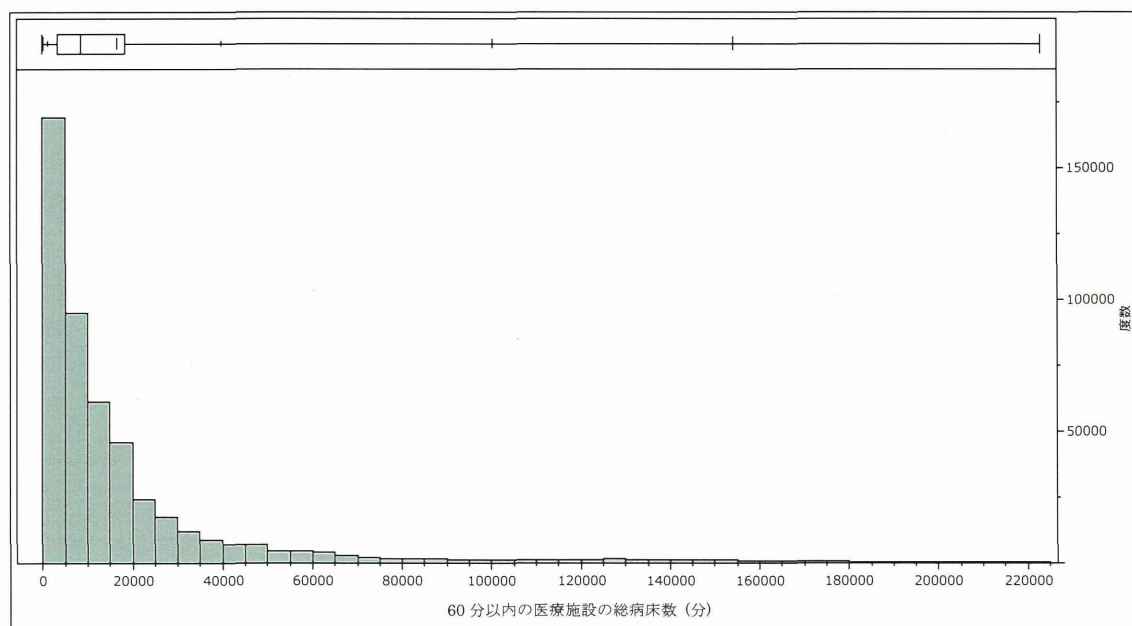


図 9 所要時間 60 分以内の総病床数別に見た 500m メッシュの度数分布

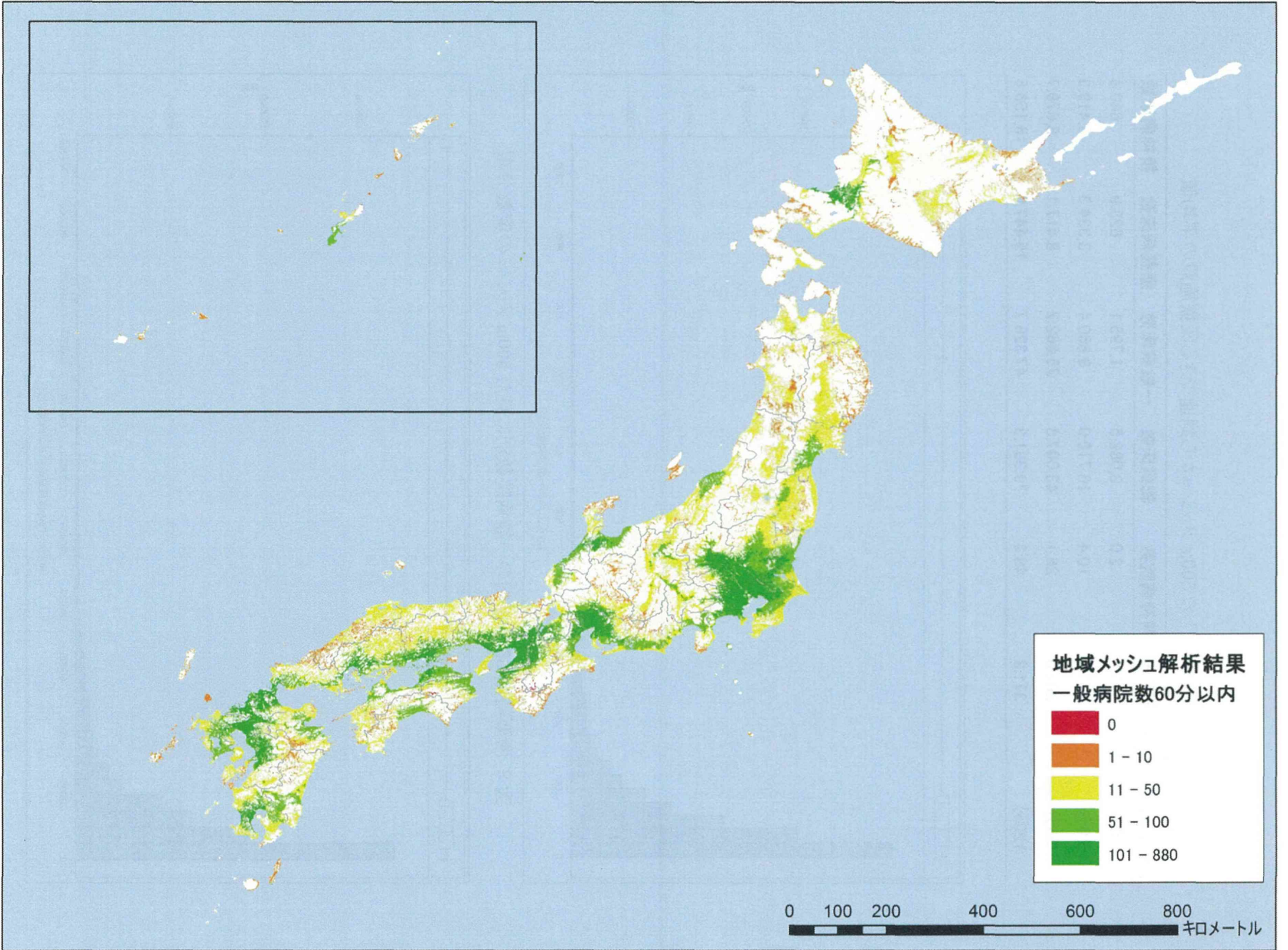


図 10 60 分以内の一般病院数別にみた 500m メッシュの分布図

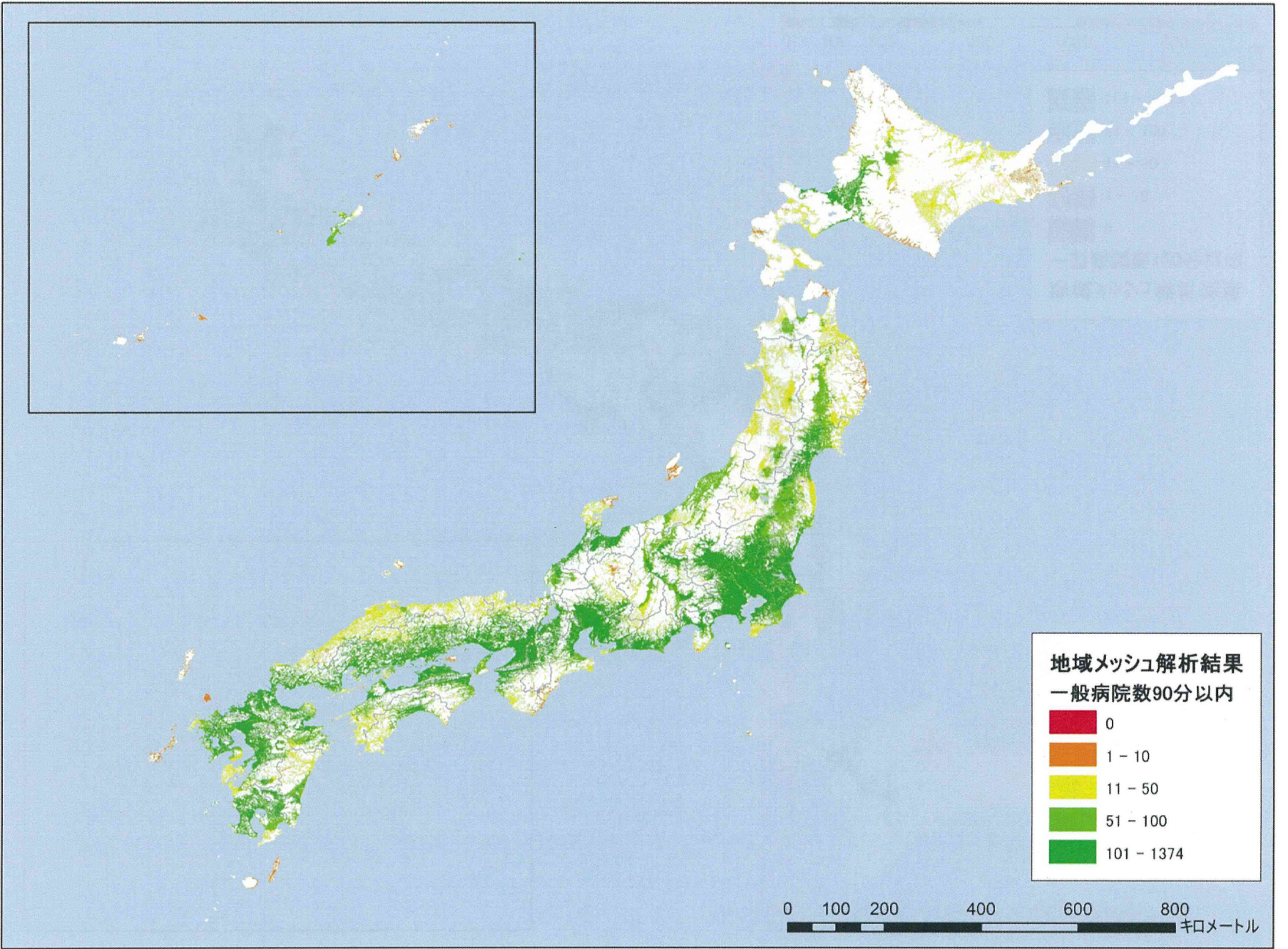


図 11 90分以内の一般病院数別にみた500mメッシュの分布図

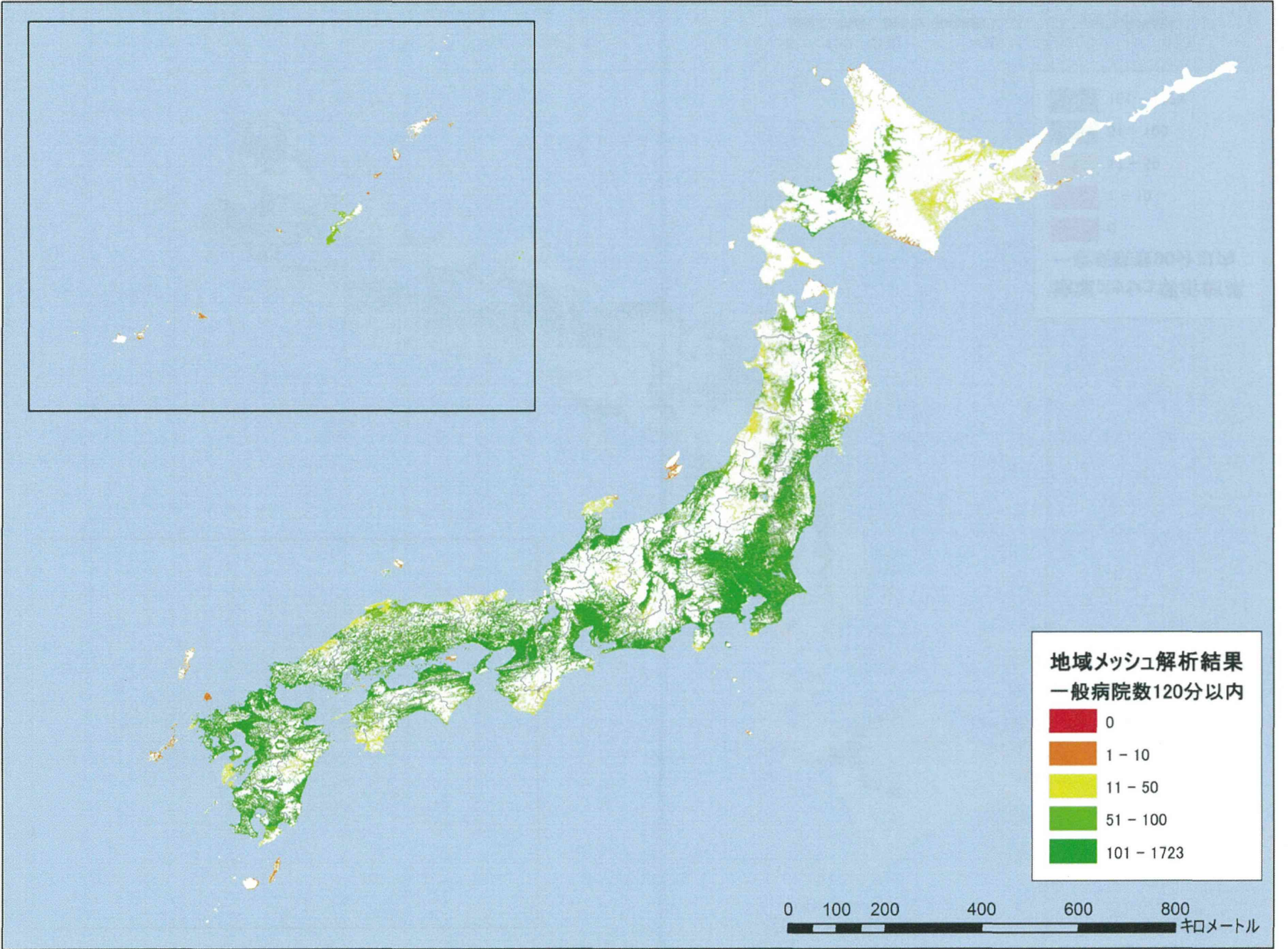


図 12 120 分以内の一般病院数別に見た 500m メッシュの分布図

表 8 病院までの所要時間の解析結果

	高山市		船橋市	
人口	92,747人		609,040人	
面積	2,176.9km ²		85.8km ²	
退院票レコード数	860		4,075	
サンプリング数	76,489		398,855	
	従来手法	提案手法	従来手法	提案手法
平均時間	7.8	16.9	24.1	28.8
中央値	6.2	11.0	22.1	23.7
標準偏差	9.0	15.8	15.6	18.0

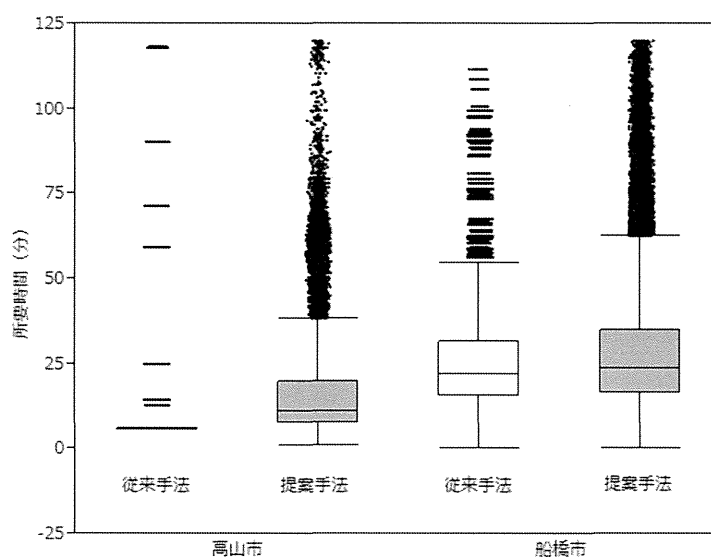


図 13 病院までの所用時間の分布

平成26年度厚生労働科学研究費補助金政策科学総合研究事業（統計情報総合研究事業）
医師・歯科医師・薬剤師調査や医療施設調査等を用いた医師確保対策に関する研究
（H26-統計-一般-001）

平成26年度分担研究報告書

歯科医師調査データを用いた歯科医師数の将来予測

研究分担者 康永秀生

（東京大学大学院医学系研究科公共健康医学専攻臨床疫学・経済学 教授）

研究協力者 石丸美穂

（東京大学大学院医学系研究科公共健康医学専攻臨床疫学・経済学 大学院生）

研究要旨

1972年～2012年の歯科医師調査の個票データを用いて、勤務状況別に歯科医師数の将来推計を施行した。実働歯科医師数は2014年をピークに減少し、2042年までに11.8%減少すると予測された。また人口千人当たりの実働歯科医師数は2018年でピークに達し2038年までに6.8%減少するものの、その後再び上昇すると予測された。勤務状況別では、人口千人当たりの開業歯科医師数は2014年をピークに減少し続け2042年までに23.9%減少する。それに対して人口千人当たりの歯科診療所勤務医数は2012年から増加し続け、2042年には18.3%増加すると予測された。本研究から、今後歯科医師数は減少し、勤務状況の分布は大きく変化することが示唆された。

A. 研究目的

治療に必要な患者が医療機関に受診でき、質の担保された治療を受けられる体制を築くには、適正な数の人的資源とその配置が極めて重要である。

我が国の歯科医療政策において、歯科医師供給数は以前より様々な将来推計がなされてきた。1980年代より歯科医師供給数の過剰傾向が指摘され、現在に至るまで歯科医師の削減政策が続いている。しかしこれまでの推計は、歯科医師の総数の将来推計にとどまっている。

我が国において歯科医療のプライマリケアを担ってきたのは主に個人の歯科開業医である。かつてはほとんどの歯科医師が歯科診療所を開業するというキャリアパスを選択してきた。しかし昨今、女性

歯科医師数の増加や臨床研修医の必修化、歯科診療所の増加など、歯科医師のキャリアパスをとりまく環境は変化してきている。歯科医師のキャリアパスとして歯科開業医、歯科診療所勤務医、病院勤務医、大学病院勤務医などの勤務状況を考慮して歯科医師数の将来推計を行った研究は現在まで存在しない。

本研究は「医師・歯科医師・薬剤師調査」の歯科医師個票データを用いて歯科医師の勤務状況の推移を明らかにし、勤務状況を考慮した歯科医師数の将来推計を施行した。

B. 研究方法

1972年から2012年までの「医師・歯科医師・薬剤師調査」のデータを用いて、個

票データを歯科医籍番号で連結を行った後ろ向きコホート研究である。

歯科医師調査の調査項目の一つである「従事している施設および業務の種別」を (i) 歯科開業医、(ii) 歯科診療所勤務医、(iii) 病院勤務医、(iv) 大学病院勤務医、大学院生、(v) その他、(vi) 未報告、の6つの勤務状況に分類した。2010年と2012年の歯科医師調査のデータを用いて、マルコフモデルを設定し各々の勤務状況間の移行率を性・医籍登録年別に計算した。

歯科医師数の将来予測をする上で以下のことを仮定した。

- (1) 勤務状況間の移行率は予測期間中一定である。
- (2) 経験年数39年以上である歯科医師の勤務状況間移行率は、経験年数38年目の歯科医師と同様である。
- (3) 今後の新規参入歯科医師数は、2011年と2012年の歯科医師数と同様である。
- (4) 65才以上の退職年齢の中央値を2002年から2012年までのデータを用いて計算し、その年齢に達した歯科医師は全員退職したとみなして次年度以降の予測からは除外する。

歯科医師数予測の計算は、性・歯科医籍登録年数コホート別に施行した。ある年N年での歯科医師の勤務状況の分布状況は、N-2年の分布状況に歯科医籍登録後の経験年数別の移行率をかけたものとした。これを2042年まで繰り返し計算し、すべての登録年コホートと男女において得られた歯科医師数を合計したものが、N年での歯科医師の勤務状況の分布であるとした。また、人口1,000人対歯科医師数を

求めるため、社会保障・人口問題研究所の我が国の人口推移の予測を用いた。

C. 研究結果

表1は本研究における2010年と2012年の歯科医師調査の参加者特性である。総数は2010年に107249人で女性が24.8%、2012年に111391人で女性が25.2%である。

平均年齢について男性は女性と比較し6歳程度高く、2010年と2012年で比較すると男性、女性、総数のいずれでも約1歳高くなっている。年齢階級の分布を見ると男性では50～59歳の年齢階級が最も多く32.2%であるのに対し、女性では30～39歳の年齢階級が最も多く33.6～35.1%である。また、65歳以上の歯科医師の退職年齢を計算した結果、中央値は68歳であった。勤務状況の分布について、男女での勤務状況の分布は大きく異なり、男性は歯科開業医が58%前後、歯科診療所勤務医が約16%であるのに対し、女性では歯科開業医が約16%と少なく、歯科診療所勤務医が約42%と多い。また女性は男性と比較して、未報告者、大学勤務者の割合が高い。

歯科医師数の勤務状況別の将来予測の結果を図1-1～1-4に示す。

図1-1は歯科医師数の将来予測を勤務状況別に行った結果である。実働歯科医師数（全歯科医師数から未報告者を引いた人数）は、2014年をピークに減少に転じ、2042年までに11.9%減少する。歯科開業医師数は同様に2014年をピークに減少を開始し、2042年までに27%減少する。その他の勤務状況は今後大きな人数の変化は認めなかった。

図1-2に人口千人当たりの歯科医師数の

将来予測を示す。人口千人対実働歯科医師数は2018年をピークに減少するが、2038年を境に再び上昇を始め2042年には2018年から6%減少すると予測された。人口千対歯科開業医数は2014年をピークに減少し、2042年までに23.9%減少する。それに対して人口千対歯科診療所勤務医数は2012年のベースラインより増加を続け、2042年には18.3%の増加となっている。

図1-3に男性歯科医師数の将来予測を示す。図1-1の傾向と同様に歯科開業医数が2014をピークに減少を開始し、2042年までに44.4%減少する。その他の勤務状況は大きく変化しない。

図1-4に女性歯科医師数の将来予測を示す。女性歯科医師数はすべての勤務状況で増加し続け、特に歯科診療所勤務医数は2012年のベースライン時と比較して14.9%増加する。

D. 考察

医師・歯科医師・薬剤師調査の個票データを用いて、勤務状況別に歯科医師の将来人数推計を施行した。歯科医師の総数は2014年から減少に転じるが、人口千人当たりの総歯科医師数は、一度減少した後に2038年より再び上昇を開始することが予測された。人口千人当たりの歯科開業医数は減少するのに対し、人口千人当たりの歯科診療所勤務医数が増加することが示された。また男女別に勤務状況と比較すると男性は歯科開業医数が多いが2014年をピークに減少し始め、女性は今後すべての勤務状況で歯科医師数が増加し、特に歯科診療所勤務において増加することが示された。

歯科医師数の減少する理由として、新規

参入歯科医師数と退職者の人数の差があげられる。現在の新規参入歯科医師の歯科医師調査での報告数は2000人/年程度であり、2018年以降に退職すると予想される1976年の歯科医籍登録者数は2600人を超える。それ以降1994年まで歯科医籍登録者数は3000人/年を超えており、その差が歯科医師減少の原因となっている。歯科開業医数の減少は同様に退職者の90%以上が歯科開業医であるのに対し、新規参入歯科医師が開業しない傾向にあること、また女性歯科医師が増加していることが大きく関与していると考えられる。歯科診療所勤務医数の相対的な増加についても同様であり、歯科開業医数の減少が関与している。

また、人口千当たりの歯科医師数が減少した後に再度上昇を開始する原因として、日本の人口減少速度が歯科医師数の減少速度を上回るためであると考えられる。

歯科医師調査において歯科開業医とは歯科診療所を開設している歯科医のことであり、医療法人歯科診療所の院長などは含まれない。歯科開業医が将来減少してくると予測されたが、これは個人開業の歯科診療所が減少する可能性を示唆する。個人開業の歯科診療所は都市部から地方まで広く存在しているが、勤務医を雇用する医療法人開設の歯科診療所は都市部に集中して存在していると考えられる。そのため今後、一人歯科開業医の退職による地方部での歯科診療所の閉鎖と、都市部での歯科診療所勤務医の増加が続く可能性がある。歯科診療所の地理的分布の不均衡が生じ、地方部での歯科診療所受診の機会の格差が生じることも仮説として考えられ、今後のさらなる検討を要