

2019年度 統計データ分析コンペティション

## 特別賞（大学生・一般の部）

### 潜在患者数に対する医師偏在の可視化

眞田 英毅（東北大学大学院文学研究科）

三浦 萌実（株式会社社会情報サービス）

#### 論文の概要

医療需要を踏まえた医師偏在の実態を把握するため、潜在的医療需要として入院患者数を二次医療圏別に算出した上でジニ係数を用いて検証を行い、都道府県比較を行った。結果として、医師偏在は、おもに西日本で発生していることを指摘し、都道府県内の医師の割振り配置について提案を行っている。

#### 論文審査会コメント

医師の偏在という興味深いテーマについて、記述統計的分析のレベルにはとどまっているが、解釈も明確で好感が持てる論文として評価された。層別などを行うことでより良い分析ができたのではないだろうか。

# 潜在患者数に対する医師偏在の可視化

眞田英毅\*1・三浦萌実\*2

\*1: 東北大学大学院文学研究科

\*2: 株式会社社会情報サービス

## 1. 研究の目的と問題意識の背景

### 1.1 問題意識

医療格差、という言葉はここ数十年で日本において浸透してきた。医療格差は多くの格差を含む包括的な概念であるが、特に高齢化が進む中で、医療へのアクセスにおける格差が社会的課題としての重要性を増している。平成20年度以降、医学部の入学定員は過去最大規模まで増員され、医師数は着実に増加してきた一方、医師の地域偏在・診療科偏在は依然として解消されておらず、地域・診療科によっては「医師不足」との指摘がある<sup>①</sup>。

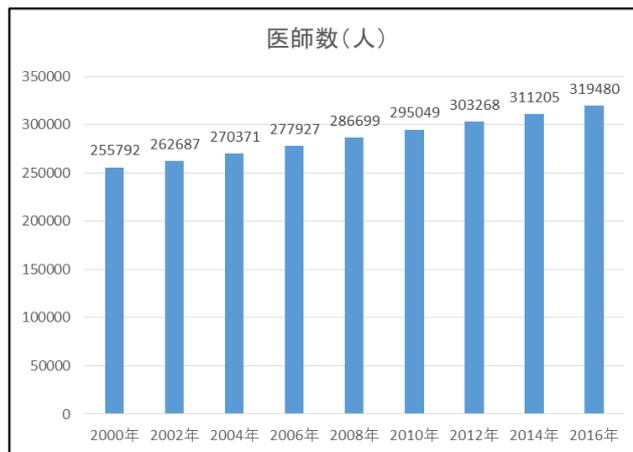


図1 医師数の推移<sup>②</sup>

地域ごとの医師数の比較には、これまで一般的に人口10万人対医師数が用いられて、この指標をもとに医師偏在が語られてきた。しかしこの指標では「医療需要(ニーズ)」などの要素が考慮されておらず、医師の地域偏在・診療科偏在を統一的に測る「ものさし」にはなっていない<sup>②</sup>。厚生労働省医政局が実施する医師需給分科会第2次中間取りまとめでは、医師偏在対策の基本的考え方として「都道府県が主体的・実効的に医師偏在対策を講じることができる体制の構築」が掲げられており<sup>③</sup>、新しい指標の開発は急務といえる。そこで本稿では新しく入院患者数という情報を用いる。人口だけではどれほど医療需要があるのか半然としないが、入院患者は実際に医療を必要としている人の数であり、その都道府県における潜在的な医療需要とみなすことができる。都道府県を一つの単位として、地域ごとの医師数の比較に医療需要の要素を取り入れることで医療へのアクセスの実態を明らかにするとともに、従来の人口対医師数では明らかにすることのできなかった医師偏在の現状を提示する。

### 1.2 先行研究

日本における医師偏在については、地理的分布の観点からアプローチした小林ら(1992)<sup>④</sup>、鳥谷部(2009)<sup>⑤</sup>の研究がある。小林らは、全国の市町村について、医師数と人口を用いて2時点のローレンツ曲線を描き、ジニ係数を比較した。そして1980年と1990年の間で増加した医師によって、医師偏在が改善されたか否かを検証した。鳥谷部は、ジニ係数に加えてアトキンソン尺度、タイル尺度を用いて小林らと同様の研究を行っており、1996年から2006年までの間の医師数とその偏在の変化を追っている。

これらの研究はいずれも、全国の市町村について医師偏在の様子を異なる時点間で比較しているが、同じ時点での医師偏在を明らかにした研究としては、三浦ら(2010)<sup>⑥</sup>がある。この研究では、人口10万人当たり医師数を二次医療圏ごとに偏差値化することで、医師の偏在を確認している。また石川ら<sup>⑦</sup>は人口10万人あたり医師数の他に面積1,000km<sup>2</sup>あたり医師数および75歳以上人口の増減率を用いて医師偏在を明らかにしている。

以上の研究では、いずれも医療需要を考える上で直接患者の数を考慮しているのではなく、人口や面積を代替として利用している。しかし、同じ人口でも人口構成によってどの程度医療需要があるのかに地域によって差が生じることも考えられ、また面積も可住地域と不可住地域を考慮しなければならず、既存の方法では課題が残る。よって本稿では、地域内に居住する入院患者数に着目する。これにより当該地域の医療需要を表し、従来の指標では捉えられなかった医

師偏在の実態を把握することを目的とする。具体的には、従来の人口当たり医師数によって捉えられる医師偏在の様子と、新たに算出する入院患者数当たり医師数による医師偏在の様子との比較を通して、医療へのアクセスの実態をより詳細に明らかにすることを旨とする。

## 2. 研究の方法と手順

### 2.1 医師数比較の単位地域

本稿では、二次医療圏を一つの地域として医師数を比較する。医療のわかりやすさの改善という観点で最も重要な区分は、二次医療圏であることが指摘されているからである<sup>8)</sup>。二次医療圏とは、一体の区域として病院等における入院に係る医療を提供することが相当である単位として設定されており、一般の入院に係る医療を提供する地域的単位である<sup>9)</sup>。三次医療圏が「特殊な医療を提供する地域的単位」として都道府県の区域を単位として設定されるのに対し、地理的条件等の自然的条件および日常生活の需要の充足状況、交通事情等の社会的条件を考慮して、より細分化された地域的単位が二次医療圏である。

第1章で述べた通り、医師偏在対策は基本的に都道府県が中心となって進められる。そこで本稿では、各都道府県における二次医療圏ごとの医師数に偏りがどうかを確認する。

### 2.2 医療需要（ニーズ）の反映

前述の通り、従来の人口当たり医師数で考慮されていなかった要素の一つに医療需要がある。すなわち、医療を必要とする患者が人口のうちどの程度かという点が反映されていなかったのである。本稿では、この医療需要に着目し、人口のみならず患者数を利用した医師の偏在指標についても検討する。

前述の通り、二次医療圏は一般の入院に係る医療を提供する地域的単位である。しかし入院においては、二次医療圏を跨いで患者の「流入」「流出」が起きている<sup>9)</sup>。流出は、ある医療圏に居住する患者がその医療圏外の医療施設で受療する場合に発生し、本来であれば二次医療圏内で賄われるはずの医療の提供が医師数不足等によって近隣医療圏に移行されている状態である。すなわち需要（患者数）に対して供給（医師数）が不足している場合に流出が発生するのであり、理想的には各医療圏に居住する患者は当該医療圏内で受療できる状況が望ましいと言える。

そこで本稿では、二次医療圏内で本来受療可能であるべき入院患者の数に対し、医師数が十分であるかという観点から医師偏在の様子を明らかにする。すなわち、各二次医療圏内の入院患者の数を「入院患者数」と定義し、患者数当たりの医師数を用いて医師偏在を指標化する。なお二次医療圏が一般の入院に係る医療を提供する地域的単位であることから、分析対象は入院患者のみとした。

### 2.3 手順

第一に、小林ら（1992）や鳥谷部（2009）を参考に二次医療圏ごとの総人口と医師数を利用し、それぞれジニ係数<sup>1</sup>を求める。ジニ係数の算出までの手順は以下の通りである。なお、該当する変数の説明は次章にて行う。初めに二次医療圏の総人口1人当たりの医師数を、二次医療圏ごとに算出する。次に都道府県内の二次医療圏を人口1人当たり医師数の小さい順に並び、累積人口と累積医師数を計算する。最後に、累積人口の相対割合と累積医師数の相対割合を用いてジニ係数を算出する。なお、ジニ係数は47都道府県それぞれについて算出する。

第二に、二次医療圏ごとの入院患者数と医師数を利用し、それぞれジニ係数を求める。人口の場合と同様、まず二次医療圏内に居住する患者1人あたりの医師数を、二次医療圏ごとに算出する。次に都道府県内の二次医療圏を患者1人当たり医師数の小さい順に並び、累積患者数と累積医師数によるローレンツ曲線を描いてジニ係数を算出する。ジニ係数は同様に47都道府県それぞれについて算出する。

最後に、上記2つの手順で算出したジニ係数の差分を都道府県ごとに比較し、変化の大きさの程度を地図上で塗り分けて視覚化する。このような比較の手順を行うことで、従来の指標と比べて本稿の指標がどれだけ潜在的な医療需要を捉えることができているのかをより詳細に明らかにすることができる。

## 3. 使用するデータと加工

### 3.1 医師数

SSDSE-2019A（市区町村データ）から、「医師数」（Code「I6100」、Year「2016」）を利用する。同年の「平成28年医療施設（動態）調査」よりどの市町村がどの二次医療圏に属するかを対応させた表を作成し、SSDSE-2019Aの市区町村の医師数を基に二次医療圏ごとの医師数データを作成した。このとき、同調査における二次医療圏数は全部で344であった。なお、市区町村内に複数の二次医療圏が含まれる神奈川県川崎市と神奈川県横浜市については、二次医療圏ごとの医師数を「平成28年医師・歯科医師・薬剤師調査（単位は千人）」より引用し、単位を医師数（人）へと変換して利用した。

<sup>1</sup> ジニ係数は不平等さを数値として示したもので、不平等の程度を0から1の間の値として表すことができ、その値により地域や年代間の比較ができるようになる。0に近いほど平等、1に近いほど不平等という判断になる<sup>10)</sup>。

### 3.2 人口

SSDSE-2019A（市区町村データ）から、「総人口」（Code「A1101」、Year「2015」）を利用する。医師数と同様に、「平成28年医療施設（動態）調査」より二次医療圏と市区町村の対応表を作成し、SSDSE-2019Aの総人口を基に二次医療圏ごとの人口データを作成した。神奈川県川崎市と神奈川県横浜市については、「平成27年国勢調査」の人口等基本集計から区ごとの人口を引用し、それらを二次医療圏ごとに合算した。

### 3.3 患者数

各二次医療圏内に居住する入院患者の数として、「平成29年患者調査」より病院の推計入院患者数（患者住所地）を利用した。「患者調査」では二次医療圏ごとの推計入院患者数（単位は千人）が得られる。そのため二次医療圏の推計入院患者数を実数（単位は人）になおした値をそれぞれ利用した。なお、「患者調査」は3年に1回実施されるため、医師数データの取得年（2016年）に最も近い2017年のデータを使用している。

### 3.4 各変数の要約統計量

使用した変数の要約統計量は表1の通りである。

表1 各変数の要約統計量

都道府県	人口	二次医療圏数	二次医療圏の人口					二次医療圏の入院患者数					二次医療圏の医師数				
			平均	標準偏差	最大値	最小値	中央値	平均	標準偏差	最大値	最小値	中央値	平均	標準偏差	最大値	最小値	中央値
北海道	5381733	21	256273	499348	2375449	23769	108970	3724	6732	32200	400	2500	634	1538	7187	30	258
青森県	1308265	6	218044	104833	323447	74451	234048	2200	1066	3400	700	2200	450	329	909	109	417
岩手県	1279594	9	142177	137618	476758	48561	85809	1478	1335	4800	500	1200	292	433	1422	73	100
宮城県	2333899	4	583475	634090	1528508	177192	314100	4750	4297	11100	1700	3100	1413	1963	4353	278	511
秋田県	1023119	8	127890	114138	400911	35605	98724	1513	1331	4700	500	1250	298	414	1313	41	189
山形県	1123891	4	280973	198994	551524	77895	247236	2975	2238	6100	800	2500	649	642	1574	105	459
福島県	1914039	7	273434	194848	539376	27149	250605	2657	1742	5000	200	3000	555	497	1385	33	467
茨城県	2916976	9	324108	90801	468040	228336	274568	2700	675	3900	1900	2500	613	407	1400	262	396
栃木県	1974255	6	329043	156166	518594	142917	324647	2867	1171	4400	1300	2950	750	665	1955	172	533
群馬県	1973115	10	197312	145310	429415	56391	139710	1860	1097	4100	700	1550	462	464	1581	82	280
埼玉県	7266534	10	726653	325691	1263979	101648	743934	5390	2126	7900	1000	5150	1217	649	2304	154	1045
千葉県	6222666	9	691407	556429	1738624	128451	434489	5033	3325	11100	1700	4500	1364	1108	3107	504	559
東京都	1.4E+07	13	1039636	505423	1915881	26491	1103937	7746	3590	14600	100	7900	3395	2939	11288	32	2833
神奈川県	9126214	11	829656	322979	1570303	347157	720780	5809	1867	9000	3200	5400	1771	768	3163	585	1622
新潟県	2304264	7	329181	284668	916656	57255	227225	3400	2932	9500	700	2400	671	813	2448	92	346
富山県	1066328	4	266582	179696	501670	121507	221576	3500	2202	6500	1800	2850	681	611	1559	255	455
石川県	1154008	4	288502	300617	728259	68195	178777	3650	3511	8800	1000	2400	851	1193	2630	100	338
福井県	786740	4	196685	148459	404796	57234	162355	2275	1601	4500	700	1950	501	635	1445	72	243
山梨県	834930	4	208733	178771	464759	52771	158700	2150	1694	4600	700	1650	498	604	1392	61	269
長野県	2098804	10	209880	160683	543424	28399	190874	1910	1507	5100	300	1650	493	497	1602	37	313
岐阜県	2031903	5	406381	238748	799766	149072	372399	3400	1860	6500	1500	2900	872	791	2262	266	611
静岡県	3700305	8	462538	278793	857769	66438	464241	3838	2100	7100	1100	3800	958	739	2198	102	722
愛知県	7483128	12	623594	566576	2295638	56788	501044	4617	4941	19500	500	3450	1368	1867	7084	72	942
三重県	1815865	4	453966	314129	841029	71617	451610	4200	2369	7100	1300	4200	1020	641	1581	118	1191
滋賀県	1412916	7	201845	106372	340973	50025	156912	1757	834	3000	600	1400	467	418	1288	74	292
京都府	2610353	6	435059	595620	1623834	97424	166912	4667	6401	17500	900	2000	1454	2663	6866	164	325
大阪府	8839469	8	1104934	662638	2691185	612886	874302	10950	6996	27900	6700	8800	3125	2595	9299	1527	1986
兵庫県	5534800	10	553480	464630	1537272	106150	425801	5520	4234	15300	1600	4350	1398	1515	4943	204	917
奈良県	1364316	5	272863	130101	376197	72565	345503	2760	1146	3700	1000	3400	681	373	1090	126	676
和歌山県	963579	7	137654	129129	425220	63603	88342	1571	1362	4600	800	1100	410	592	1745	128	188
鳥取県	573441	3	191147	75220	236511	104320	232610	2333	723	2800	1500	2700	602	401	1024	227	554
島根県	694352	7	99193	79985	245758	20603	61745	1314	811	2800	300	1000	282	309	804	32	139
岡山県	1921525	5	384305	403554	921940	46990	182412	4380	4163	9900	700	2500	1195	1469	3377	81	364
広島県	2843990	7	406284	443419	1365134	90615	251157	4586	3888	13000	1800	3700	1076	1331	4028	218	576
山口県	1404729	8	175591	110164	313364	20603	197533	2863	1476	4500	800	2950	452	350	1030	63	411
徳島県	755733	3	251911	240711	527175	80902	147656	3733	2926	7100	1800	2300	833	966	1942	170	388
香川県	976263	5	195253	173359	451571	28864	124933	2320	1763	4600	500	1800	563	655	1631	46	261
愛媛県	1385262	6	230877	208992	646055	87413	154787	2900	1909	6500	1200	2400	624	810	2264	150	303
高知県	728276	4	182069	237117	536869	48350	71529	3625	4656	10600	1000	1450	569	905	1925	83	134
福岡県	5101556	13	392427	460474	1635156	83924	184404	5485	5516	17900	1400	3000	1231	1780	6181	163	550
佐賀県	832832	5	166566	105780	348633	75386	128687	2460	1301	4600	1300	2000	475	498	1350	125	284
長崎県	1377187	8	172148	186539	530551	22278	86707	2875	3222	9400	300	1600	527	742	2177	31	163
熊本県	1786170	11	162379	196643	740822	47745	107115	2618	2525	9900	900	1900	475	910	3206	89	182
大分県	1166338	6	194390	192588	569125	58916	127534	2933	2261	7100	1100	2200	538	659	1814	118	243
宮崎県	1104069	7	157724	126525	428089	72869	101901	2143	1112	4400	1300	1600	393	512	1539	129	170
鹿児島県	1648177	9	183131	194134	679508	42760	118476	3100	2727	9800	800	2300	496	823	2663	54	256
沖縄県	1433566	5	286713	309388	727337	52380	101444	3320	3363	8000	500	1800	722	934	2270	87	207

## 4. 分析結果

### 4.1 人口あたりの医師数でみたジニ係数

まずは人口あたりの医師数でみたジニ係数について確認する。ジニ係数の大きさによって都道府県を色分けしたものが図2である。ジニ係数の最大値は0.326、最小値は0.083、中央値は0.147であった。ジニ係数は0.4をこえると不平等であるといわれるが<sup>(1)</sup>、人口あたりのジニ係数を見る限りは地域の医師数の格差はすぐさま改善する必要があるとはいえない。しかし、都道府県ごとに大きく差があり、とりわけ人口の多い関東地方や島嶼部を含む都道府県は値が高くなる傾向にあった。なお、それぞれのジニ係数の値は表2より確認できる。

### 4.2 入院患者数あたり医師数でみたジニ係数

次に、入院患者数あたりの医師数でみたジニ係数を確認する。都道府県ごとに色分けしたものが図3である。図2と比較してみると、図3ではそれぞれの色がより濃くなっている傾向がある。ジニ係数の最大値は0.359、最小値は0.106、中央値は0.177と、人口あたりで算出したジニ係数よりも最大値、最小値、中央値がそれぞれ高くなっていることより、入院患者数あたりで確認すると医師偏在がより明確になるといえる。最大値の0.359は格差があるといわれる0.4に近づきつつある数字であり、特に注意が必要となっている。なお、それぞれのジニ係数の値は表2より確認できる。



図2 人口あたりの医師数でみたジニ係数の都道府県比較



図3 入院患者数あたり医師数でみたジニ係数の都道府県比較

### 4.3 2つのジニ係数の比較

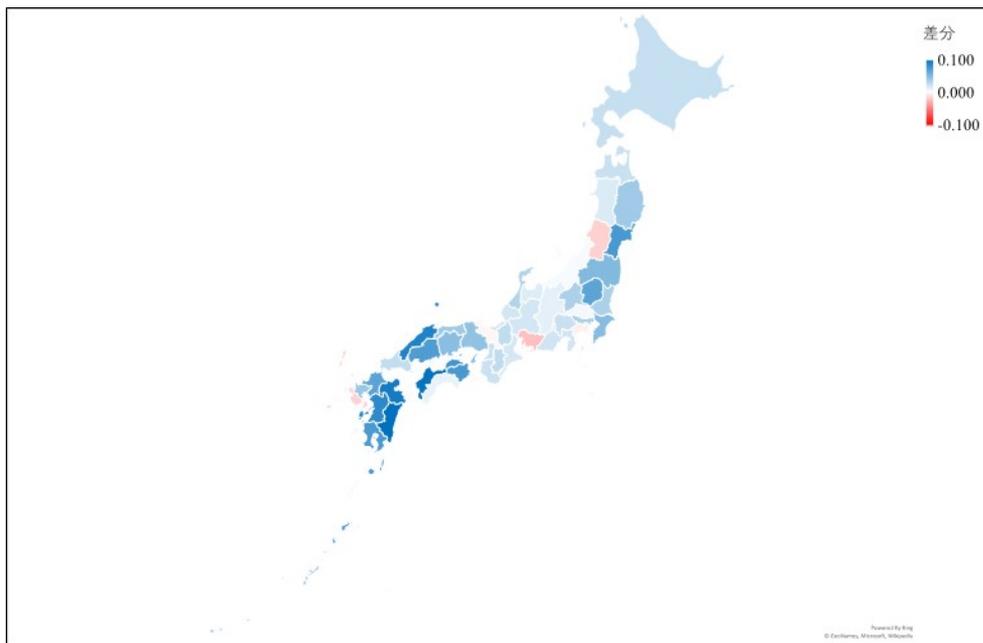


図4 2つのジニ係数の差の都道府県比較

表2 各都道府県のジニ係数と差分

都道府県	ジニ係数 (入院患者数)	ジニ係数 (人口)	差分	都道府県	ジニ係数 (入院患者数)	ジニ係数 (人口)	差分
北海道	0.195	0.173	0.022	滋賀県	0.215	0.191	0.024
青森県	0.196	0.175	0.021	京都府	0.167	0.170	-0.003
岩手県	0.218	0.181	0.037	大阪府	0.146	0.126	0.020
宮城県	0.188	0.117	0.071	兵庫県	0.165	0.123	0.043
秋田県	0.195	0.181	0.014	奈良県	0.109	0.085	0.024
山形県	0.107	0.125	-0.018	和歌山県	0.205	0.185	0.020
福島県	0.177	0.129	0.049	鳥取県	0.197	0.160	0.037
茨城県	0.290	0.257	0.032	島根県	0.292	0.205	0.088
栃木県	0.293	0.229	0.064	岡山県	0.150	0.105	0.046
群馬県	0.250	0.218	0.032	広島県	0.152	0.083	0.069
埼玉県	0.113	0.109	0.004	山口県	0.161	0.138	0.023
千葉県	0.171	0.124	0.047	徳島県	0.154	0.083	0.071
東京都	0.359	0.326	0.033	香川県	0.211	0.136	0.074
神奈川県	0.106	0.112	-0.006	愛媛県	0.244	0.147	0.097
新潟県	0.141	0.138	0.003	高知県	0.119	0.111	0.008
富山県	0.117	0.104	0.013	福岡県	0.224	0.160	0.064
石川県	0.175	0.146	0.030	佐賀県	0.210	0.171	0.039
福井県	0.234	0.217	0.018	長崎県	0.150	0.167	-0.017
山梨県	0.175	0.154	0.021	熊本県	0.302	0.220	0.082
長野県	0.179	0.169	0.010	大分県	0.196	0.104	0.091
岐阜県	0.151	0.134	0.017	宮崎県	0.293	0.192	0.100
静岡県	0.131	0.113	0.018	鹿児島県	0.276	0.205	0.071
愛知県	0.176	0.200	-0.025	沖縄県	0.159	0.126	0.033
三重県	0.123	0.107	0.016				

最後に2つのジニ係数の差分をとることで、どの地域で潜在的に医療を必要としているのかを明らかにする。ここでは先に出した2つのジニ係数のうち、入院患者数あたり医師数でみたジニ係数から人口あたり医師数でみたジニ係数を引いて差分をとる。差分が正であった場合は潜在的医療需要を考慮した場合のジニ係数が高く、負であった場合は人口あたりで算出したジニ係数の方が値が高いことを示す。この結果を表したものが図4である。差分が正の場合は青色、負の場合は赤色で表現している。つまり、

- $Gini(\text{入院患者数}) > Gini(\text{人口})$  青色 人口に対して潜在的医療需要が高い
- $Gini(\text{入院患者数}) < Gini(\text{人口})$  赤色 人口に対して潜在的医療需要が低い

ということを示している。

図4から、人口当たり医師数では捉えられなかった潜在的医療需要に対する医師偏在は、おもに西日本で多く発生していることがみてとれる。また、いくつかの都道府県では人口当たりの医師数でのジニ係数の方が高くなっている。2つのジニ係数とその差分の結果は表2の通りである。

## 5. 考察

本稿の目的は、医療需要を考慮に入れた上で、従来の指標では捉えられなかった医師偏在の実態を把握することであった。そこで都道府県ごとに人口あたり医師数でみたジニ係数と入院患者数あたり医師数でみたジニ係数を比較し、その差分をとることで従来の指標では捉えられなかった潜在的な医療需要に対する医師偏在の様相を明らかにした。

多くの都道府県では、入院患者数あたり医師数でみたジニ係数の値が人口当たりの医師数でみたジニ係数よりも大きかった。潜在的な医療需要への対処が追いついていない現状が見てとれる。医師数は増加しており、地域枠での医学部入学者が増加しているものの、その多くは都市部で医療に従事している<sup>(2)</sup>。都市部の方が確かに人口も多く大病院も多いため医師の需要は高いように見えるが、実はそれ以外の地域で需要が高まっている。このようなギャップを認識し、医師を調整しながら配置することが必要だろう。しかし、いくつかの都道府県では人口当たりの医師数でみたジニ係数が入院患者数あたり医師数でみたジニ係数の値が大きく、潜在的な医療需要に対応していることもわかった。

では、どうすれば医療格差は解消されるのだろうか。例えば現状の教員採用試験のような方法はどうか。都道府県ごとに医師は一括採用するが、入院患者数などから潜在的な医療需要を計算し、二次医療圏ごとに必要な医師数を定め、採用した医師を割り振り配置させる。都道府県内で定期的な異動なども設け、配置による不満などが出ないようにする。このような方法で医師を配置していけば、都道府県内における格差は縮まっていくだろう。このような取り組みを各都道府県が主体性をもって進めていけるよう、国によるさらなる体制整備が必要とされる。

最後に本稿の課題について述べる。本稿では、潜在的な医療需要に対して入院患者数を操作変数として用い、分析を行った。しかし、実際には入院患者だけでなく外来患者も含めて分析を行うとより精緻な結果が得られるが、二次医療圏ごとの外来患者数のデータがないため、今回の分析では入院患者数を用いた。また、その他の地理的要素も考慮することができなかった。地域によってはそもそも該当地域に居住しにくいなどの地理的な問題、交通事情等も抱えており、そのような点も考慮すべきである。

以上のような課題を含みつつも、本稿の結果は、従来のように人口に比した医師の配分に警鐘を鳴らしている。高齢化をむかえる日本では、健康な高齢者が増えている現状とともに、着実に医療を必要とする人々の数も増えることが予想される。どの地域にいま最も医師が必要なのか、という問に対し、潜在的医療需要などの多角的な要素を用いて答えを出していくことが求められているといえる。

## 6. 参考文献

- (1) 厚生労働省医政局：“医師偏在対策について”、医療計画策定研修会資料3（2018）。  
<https://www.mhlw.go.jp/file/06-Seisakujouhou-10800000-Iseikyoku/0000194394.pdf>
- (2) 厚生労働省：“平成28年（2016）医師・歯科医師・薬剤師調査の概況”、pp.3（2017）。  
<https://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/ishi/16/dl/gaikyo.pdf>
- (3) 医師需給分科会：“医療従事者の需給に関する検討会 医師需給分科会 第2次中間取りまとめ”、pp.4（2017）。  
<https://www.mhlw.go.jp/file/05-Shingikai-10801000-Iseikyoku-Soumuka/0000188997.pdf>
- (4) Kobayashi, Y., & Takaki, H. (1992). Geographic distribution of physicians in Japan. *Lancet*, 340, 1391-1393.
- (5) Toyabe, S. (2009). Trend in geographic distribution of physicians in Japan. *International Journal for Equity in Health*, 8, 5-10.
- (6) 三浦洋平、石橋俊介、井上朋紀、野田竜平、水野夏央、吉田麻里子：“医師偏在の解消”、ISFJ政策フォーラム2010発表論文（2010）。
- (7) 石川雅俊、柏原純一、高橋泰：“「二次医療圏データベース」の開発と各都道府県における二次医療圏からみた勤務医の地域偏在状況の分析”、日本医療経営学会誌、5、1、pp.31-40（2011）。
- (8) 桐野高明：“医師の不足と過剰：医療格差を医師の数から考える”、pp.145-188、東京大学出版会（2018）。
- (9) 厚生労働省：“二次医療圏の状況について”、第1回地域医療構想策定ガイドライン等に関する検討会参考資料8、pp.2（2014）。  
<https://www.mhlw.go.jp/file/05-Shingikai-10801000-Iseikyoku-Soumuka/0000058300.pdf>
- (10) 今泉忠、田村義保、中西寛子、美添泰人（責任編集）：“統計学基礎”、14、日本統計学会（2012）。
- (11) United Nations Human Settlements Programme (UN-Habitat) (2008) State of the World's Cities 2008/2009, 51.
- (12) 厚生労働局医政局：“全国厚生労働関係部局長会議資料”、厚生労働局医政局（2019）。  
[https://www.mhlw.go.jp/topics/2019/01/dl/3\\_isei-01.pdf](https://www.mhlw.go.jp/topics/2019/01/dl/3_isei-01.pdf)