

論 策

市区町村の中心から 20km 圏内の利用可能な小児科病床数

広島国際大学医療経営学部¹⁾, 独立行政法人広島市立病院機構²⁾

江原 朗¹⁾ 松井 隆志²⁾

要 旨

【背景】病院小児科は平成 22 年の 2,737 施設から平成 27 年の 2,678 施設へと減少したが, 各市区町村から一定の距離圏内に存在する小児科病床数は不明である. 一方, 平成 26 年 6 月 25 日に医療介護総合確保推進法が公布され, 病床機能報告制度が開始され, 病棟ごとに診療科がわかるようになった.

【方法】平成 26 年度の病床機能報告に示された全国の小児科病床 (単科病床および混合病床) の所在地と各市区町村の中心 (人口重心: 住民の居住地の緯度経度の平均値) の資料から, 各市区町村の中心から 20 キロ圏内に存在する小児科病床数を地理情報システムで計算し, 小児人口あたりの小児科病床数を求めた. 混合病棟における小児科病床数は不明であるため, 混合病床の 100%, 50%, 10% が小児科病床であると仮定した.

【結果】混合病棟のうち, 100%, 50% および 10% が小児科病床であると仮定した場合, 20 キロ圏内に存在する小児科病床数 (単科病棟と混合病棟の合計) の全国値は 4.15 床/小児千人, 2.85 床/小児千人, 1.81 床/小児千人であった. 関東や近畿では, 北海道, 東北, 四国, 九州沖縄よりも低い値であった. また, 人口 5 千人未満の町村では他の人口規模の市区町村より低い値を示した.

【結論】各市区町村の中心から 20 キロ圏内の小児人口あたりの小児科病床数は関東, 近畿といった地方, 人口 5 千人未満の町村で少なかった.

キーワード: 小児科, 病床機能, 診療科, 2 ステップフローティングキャッチメントエリア法, 地理情報システム

はじめに

二次医療圏内において各病院の役割を明らかにすべく, 地域医療構想の策定が進められた. 生活習慣病関連に関しては DPC データにより急性期疾患の診療を行っている病院名が明らかになっているが, 小児医療については議論の基礎となる資料が乏しい. 各地域で正確な小児人口あたりの病床数が明らかになったわけではない. 厚生労働省の医療施設調査¹⁾では診療科ごとの病床数は示されていない. しかし, 平成 26 年に始まった病床機能報告²⁾により各病院の病棟の診療科が示されるようになってきた.

そこで, 各市区町村の中心 (人口重心: 各住民の居住地の緯度経度の平均値) から自動車ではほぼ 1 時間に相当する圏域である 20km 圏内³⁾に小児科病床数がどれだけあるかを計算し, 小児人口あたりの小児科病床数で示すことにした.

方 法

全国の病院の病棟別の診療科およびその病床数は都道府県別に発表の様式が異なるため, 東京大学公共政策大学院医療政策・教育研究ユニット (以下 HPU) が平成 26 年度の病床機能報告を一元化して試行的に公開したデータ (C 表「病棟表」) を用いた⁴⁾.

各市区町村の人口重心 (各住民の居住地の緯度経度の平均値) は, 総務省から入手した⁵⁾. 全国の小児のひとりひとりの居住地に関する資料は入手できないため, 小児人口⁶⁾がそれぞれの市町村の人口重心に集中していると仮定して解析を行った.

病床機能報告に示された病院⁴⁾の所在地は, 東京大学空間情報科学研究センターが提供する CSV アドレスマッチングサービス⁷⁾により緯度経度に変換した. また, 各市区町村の人口重心 (各住民の居住地の緯度経度の平均値) は緯度経度が度分秒の単位で示されていたため, 10 進法の度数表示に改めた. なお, 平成 22 年当時熊本市は政令指定都市ではなかったが, 平成 26 年には政令指定都市となっていた. 平成 22 年の資料では区ごとの人口重心は不明であるため, 熊本市は市全体の人口重心を用いて解析を行った.

(2017 年 8 月 18 日受付) (2018 年 1 月 18 日受理)

別刷請求先: (〒730-0016) 広島市中区鞆町1-5

広島国際大学医療経営学部 江原 朗

E-mail: a-ehara@hw.hirokoku-u.ac.jp

小児人口あたりの小児科病床数の計算には、2ステップフローティングキャッチメントエリア法⁸⁾を用いた。この方法は、一般的に各居住地から利用可能な施設の定員を定量的に求めるときに用いられる方法であり、以下の2段階の計算を行う。

・第1段階：各市区町村において人口重心に小児人口が集中しているとの仮定のもとで、「小児科病床数/病院から20km圏内の小児人口」を算出する(図1における a/A (床/人)や b/B (床/人)が相当する。病院ごとに20km圏内のどの場所でもこれらの値は等しいと仮定している)。

・第2段階：各市区町村については、人口重心から

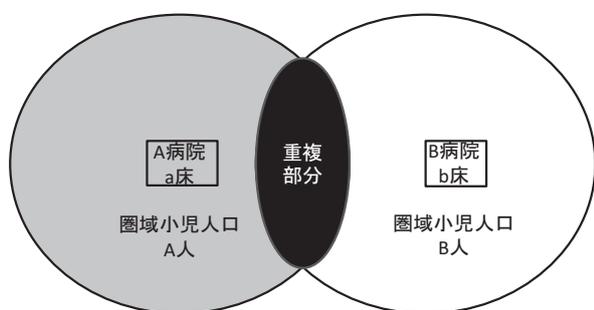


図1 2ステップフローティングキャッチメントエリア法計算の模式図。

20km圏内に小児科病床を有する病院が複数存在する場合(図1の重複部分)と1つに限られる場合(A病院ないしB病院からの20km圏内で重複部分以外)と病院がない場合(AおよびB病院の20km圏外)の3通りがあげられる。複数存在する場合には、各病院に関する「小児科病床数/病院から20km圏内の小児人口」の値を合算して小児人口あたりの小児科病床数を計算する。つまり、第1段階で求めた「小児科病床数/病院から20km圏内の小児人口」の値をすべての病院について合算することにする。(図1の黒色部分のように重複する場所では、 $a/A + b/B$ (床/人)のような合計値となる)。

なお、病床数については、小児科を主とする病棟についてはその病床数、混合病棟については病棟の病床数に占める小児科病床の割合が100%、50%、10%であると仮定してそれぞれ計算した。また、全国を8つの地方、市区町村の人口規模を10(5千未満、5千~1万未満、1万~3万未満、3万~5万未満、5万~10万未満、10万~20万未満、20万~30万未満、30万~50万未満、50万超、政令指定都市)に分けて小児人口あたりの圏域内小児科病床数を比較した。統計学的な検定には χ^2 乗検定を用い、 $P < 0.05$ を有意差ありとした。また、各地方間および2つの人口規模間の比較にはボンフェローニ補正を行った(地方間では比較回数

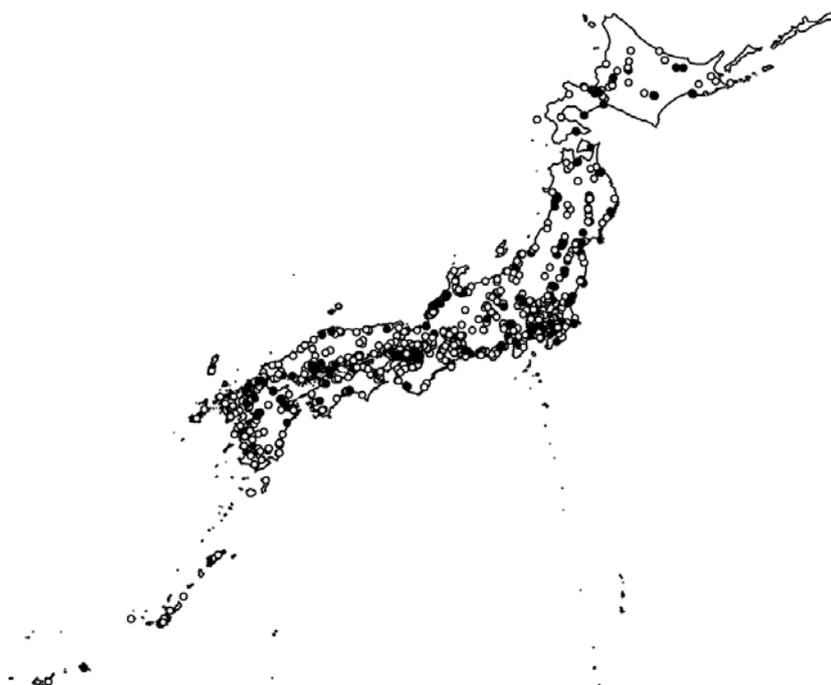


図2 全国の小児科病棟。
黒は小児科単科病棟、白は小児科混合病棟を示す。

表1 各市区町村の人口重心から20km圏内に存在する小児人口あたりの小児科病床(地方別)

地方	市区町村数	小児人口 (15歳 未満)	A) 単科病棟	B) 混合病棟	A + (B×100%)		A + (B×50%)		A + (B×10%)	
			床	床	床	床/ 小児千人	床	床/ 小児千人	床	床/ 小児千人
北海道	188	657,312	1,124	2,159	3,283	4.99	2,204	3.35	1,340	2.04
東北	232	1,198,736	2,515	3,525	6,040	5.04	4,277	3.57	2,867	2.39
関東	358	5,363,114	7,422	9,730	17,152	3.20	12,287	2.29	8,395	1.57
中部	378	3,245,949	4,880	8,668	13,548	4.17	9,214	2.84	5,747	1.77
近畿	245	2,781,690	3,888	7,856	11,744	4.22	7,816	2.81	4,674	1.68
中国	119	1,005,881	1,404	4,070	5,473	5.44	3,438	3.42	1,811	1.80
四国	95	506,243	1,226	1,714	2,940	5.81	2,083	4.11	1,397	2.76
九州沖縄	286	2,044,519	3,558	5,948	9,506	4.65	6,532	3.19	4,152	2.03
全国値	1,901	16,803,444	26,016	43,670	69,686	4.15	47,851	2.85	30,383	1.81
最大/最小						1.82		1.80		1.76

・混合病棟中の小児科病床の比率の仮定にかかわらず小児人口の分布と小児科病床数の分布に有意差を認めた (P=0.000).

28回×P値<0.05, 人口規模間では比較回数45回×P値<0.05の際に有意差ありとした).

本研究は公開されたデータのみ解析であり、「広島国際大学人を対象とする医学系研究倫理委員会」への審査申請は行っていない。

結 果

図2に全国の小児科単科病棟(黒)と小児科の入院も受け入れる混合病棟(白)の所在地を示す。大都市圏を含む沿岸部を中心に小児科単科病棟が見られ、その他の地域では混合病棟が多数見られた。

表1に各地方の小児人口あたりの小児科病床数を示す。混合病棟の100%, 50%, 10%が小児科病床であると仮定すると、小児科病床数(単科病棟+混合病棟)は4.15床/小児千人, 2.85床/小児千人, 1.81床/小児千人であった。いずれの場合においても、関東は他の地方よりも有意に低い値を示した。また、近畿は、混合病棟における小児科の比率が100%, 50%と仮定した場合には中部以外の地方と有意差があり、10%と仮定した場合には中部、中国を除く他の地方との間に有意差を認めた(表2)。

表3に市町村の人口規模による小児人口あたりの小児科病床数(単科病棟と混合病棟の合計値)を示す。混合病棟の100%, 50%, 10%が小児科病床であると仮定すると、どの場合においても人口規模5千人未満の町村は、他の人口規模の市区町村よりも有意に低い値を示した(表4)。

図3に混合病棟の50%が小児科病床であると仮定した場合の小児人口あたりの小児科病床数(単科病棟と混合病棟の合計値)を示す。全国値を上回る市町村(黒)は全国のごく一部に見られ、関東や近畿といった

都市圏でも全国値を下回る市区町村(灰色)が多かった(各市区町村の円が重複して見える箇所があるが、図示のためであり、各市区町村の住民居住地の緯度経度の平均である人口重心の重複はない)。混合病棟の10%が小児科病床であると仮定しても、同様の傾向が見られた(図4)。

考 察

医療資源が豊かさを測る指標としては、人口あたりの医師数⁹⁾などが主に使われる。人口あたりの病床数もこうした医療資源の指標としては利用できるが、小児科に限った指標はこれまで示されておらず、これまで小児科病床が各地域で多いのか少ないのかの議論ができなかった。また、病院小児科へのアクセス可能な圏内に居住する小児人口およびその比率を計算することはできたが、入院可能な病床数を数値として示すことはできなかった。今回、2ステップフローティングキャッチメントエリア法⁸⁾により、各地方の小児科病床の余裕を大まかではあるが測ることができたと考えられる。

もちろん、全国各地の小児科病床が多いか少ないかには議論の余地はある。混合病棟の100%が小児科病床であると仮定すると約7万床の小児科病床(単科病棟と混合病棟の合計)があることになる。平成26年患者調査¹⁰⁾では、10月のある1日の小児の入院患者数が約3万人と報告されている。数字上は小児の入院ベッドは満たされているともいえる。しかし、小児では感染症による患者数の季節変動がある。毎年の小児科入院患者の季節変動については十分な知見がないが、患者調査で示された3万人の2倍以上の患者数が生じることもありえよう。

表2 地方間の統計学的有意差 (○有意差あり, ×有意差なし)

地方	北海道	東北	関東	中部	近畿	中国	四国	九州沖縄
混合病棟の100%が小児科と仮定								
北海道		×	○	○	○	○	○	○
東北			○	○	○	○	○	○
関東				○	○	○	○	○
中部					×	○	○	○
近畿						○	○	○
中国							×	○
四国								○
九州沖縄								
混合病棟の50%が小児科と仮定								
北海道		×	○	○	○	×	○	×
東北			○	○	○	×	○	○
関東				○	○	○	○	○
中部					×	○	○	○
近畿						○	○	○
中国							○	○
四国								○
九州沖縄								
混合病棟の10%が小児科と仮定								
北海道		○	○	○	○	○	○	×
東北			○	○	○	○	○	○
関東				○	○	○	○	○
中部					×	×	○	○
近畿						×	○	○
中国							○	○
四国								○
九州沖縄								

・ボンフェローニの補正を行い, (P値×2群間の比較回数28回) <0.05の時に有意差ありとした。

表3 各市区町村の人口重心から20km圏内に存在する小児人口あたりの小児科病床 (市区町村の人口規模別)

地方	市区町村数	小児人口 (15歳未満)	A) 単科病棟	B) 混合病棟	A + (B×100%)		A + (B×50%)		A + (B×10%)	
			床	床	床	床/小児千人	床	床/小児千人	床	床/小児千人
5千未満	238	73,140	24	206	230	3.14	127	1.73	44	0.61
5千~1万未満	244	214,766	238	720	958	4.46	598	2.78	310	1.44
1万~3万未満	462	1,065,193	1,557	3,734	5,291	4.97	3,424	3.21	1,930	1.81
3万~5万未満	244	1,266,638	1,877	3,691	5,568	4.40	3,723	2.94	2,246	1.77
5万~10万未満	272	2,591,459	3,478	7,327	10,805	4.17	7,142	2.76	4,211	1.62
10万~20万未満	157	2,969,758	4,263	7,514	11,777	3.97	8,020	2.70	5,014	1.69
20万~30万未満	39	1,310,466	2,257	3,310	5,566	4.25	3,912	2.98	2,588	1.97
30万~50万未満	43	2,278,767	3,820	5,511	9,331	4.09	6,576	2.89	4,371	1.92
50万超	8	589,199	1,145	1,199	2,344	3.98	1,745	2.96	1,265	2.15
政令指定都市	194	4,444,058	7,358	10,457	17,815	4.01	12,587	2.83	8,404	1.89
全国値	1,901	16,803,444	26,016	43,670	69,686	4.15	47,851	2.85	30,383	1.81
最大/最小						1.58		1.85		3.54

・混合病棟中の小児科病床の比率の仮定にかかわらず小児人口の分布と小児科病床数の分布に有意差を認めた (P=0.000)。

小児人口あたりの小児科病床数には地域間格差が存在していたが、都市部で少なすぎるのか、あるいは、

地方で余っているのかは現時点では判断が難しい。しかし、都会に比べて地方では患者数が少なくてもアク

表4 市区町村の人口規模間の統計学的有意差 (○有意差あり, ×有意差なし)

市区町村の人口規模	5千未満	5千～1万未満	1万～3万未満	3万～5万未満	5万～10万未満	10万～20万未満	20万～30万未満	30万～50万未満	50万超	政令指定都市
混合病棟の100%が小児科と仮定										
5千未満		○	○	○	○	○	○	○	○	○
5千～1万未満			×	×	×	○	×	×	×	×
1万～3万未満				○	○	○	○	○	○	○
3万～5万未満					×	○	×	○	○	○
5万～10万未満						○	×	×	×	×
10万～20万未満							○	×	×	×
20万～30万未満								×	×	○
30万～50万未満									×	×
50万超										×
政令指定都市										
混合病棟の50%が小児科と仮定										
5千未満		○	○	○	○	○	○	○	○	○
5千～1万未満			×	×	×	×	×	×	×	×
1万～3万未満				○	○	○	×	○	×	○
3万～5万未満					×	○	×	×	×	×
5万～10万未満						×	○	×	×	×
10万～20万未満							○	○	○	○
20万～30万未満								×	×	×
30万～50万未満									×	×
50万超										×
政令指定都市										
混合病棟の10%が小児科と仮定										
5千未満		○	○	○	○	○	○	○	○	○
5千～1万未満			○	○	×	×	○	○	○	○
1万～3万未満				×	○	×	×	×	○	×
3万～5万未満					○	×	○	×	○	×
5万～10万未満						×	○	○	○	○
10万～20万未満							○	○	○	○
20万～30万未満								×	×	×
30万～50万未満									○	×
50万超										○
政令指定都市										

・ボンフェローニの補正で (2群間の比較回数 45回 × P値) < 0.05 の時に有意差ありとした。

セスの悪い地域では小児科病床を維持している病院が多いものと考えられる。このため、地方で小児人口あたりの小児科病床数が多い値を示した可能性があり。一方、関東地方や近畿地方で (小児科病床数/20km圏内の小児人口) の値が低かったのは、小児科病床へのアクセスの悪い地域が少なく、遠隔地で小規模な小児科を維持する必要がないためであるとも考えられる。

もちろん、都市部の大病院では2次医療だけではなく、3次医療を提供していると思われる。したがって、都市部では二次医療に提供される小児人口あたりの小児科病床数はさらに低い可能性もある。

なお、本研究では以下の限界が存在する。

1) 混合病棟では、その病棟における「小児科の入院患者を受け入れ可能である病床」のみを分離して把握することができない。そのため、今回の小児科病床が病棟全体の100%、50%、10%としたシミュレーション値が実態を反映していない可能性がある。

2) 同様に、地方間、市区町村の人口規模間で混合病棟に占める小児科病床の比率が全国一律ではない可能性も高く、今回のシミュレーションが正しい値を示していない可能性もある。

3) 単科病棟や混合病棟のうち、一定の割合でNICU, GCU, PICU等が含まれている。これらを他の



図3 混合病棟の50%が小児科病床であると仮定したときの各市区町村の小児人口あたりの小児科病床数.
黒は全国値(2.85床/小児千人)以上, 灰色は全国値未満の市区町村を示す.



図4 混合病棟の10%が小児科病床であると仮定したときの各市区町村の小児人口あたりの小児科病床数.
黒は全国値(1.81床/小児千人)以上, 灰色は全国値未満の市区町村を示す.

単科病棟と区別しておらず、実際の運用を十分に把握しているとはいえない。病棟機能報告では、小児科病棟の病棟名（固有名詞）として「新生児病棟」などの名称があり、NICUやGCU等は小児科病棟に含まれていると考えられるが、これらの病棟の定義が示されていないため、小児科病棟の機能に関する解析はできないのである。

4) 15歳未満の各小児の居住地からの距離を測定したのではなく、各市区町村の人口重心を用いた解析である。このため、人口密集地の住民に関する資料は正確であっても、人口密集地から離れた住民の資料は不正確になる可能性がある。

5) 人口重心は全年齢層の居住地の平均緯度経度である。しかし、15歳未満の人口重心が全年齢のそれと一致すると仮定して解析したが、その証明はなされていない。

以上の限界については、今後他の統計情報の指標とも組み合わせて詳細なデータの構築が求められる。

本研究は、平成29年度厚生労働科学研究費補助金（地域医療基盤開発推進研究事業「地域における小児保健・医療提供体制に関する研究」、H28-医療一般-010）の助成を受け、実施した研究の成果です。

日本小児科学会の定める利益相反に関する開示事項はありません。

著者役割

江原朗が研究のデザイン、資料の収集、解析および執筆を行い、松井隆志が資料の確認および批評的校閲を行いました。

文 献

- 1) 厚生労働省大臣官房統計情報部。“医療施設調

査”。厚生労働省。http://www.mhlw.go.jp/toukei/list/79-1.html（参照2017-10-25）。

- 2) 厚生労働省医政局地域医療計画課。“病床機能報告”。厚生労働省。http://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/0000055891.html（参照2017-10-25）。
- 3) 江原 朗。中核病院小児科・地域小児科センターへの自動車による60分到達圏の面積と小児人口。日児誌 2017；121：1230-1236。
- 4) 東京大学公共政策大学院医療政策教育・研究ユニット。“医療圏データベース（全国地域別・病床機能情報等データベース）”。2016年2月4日公開最終セット”。東京大学。http://www.pp.u-tokyo.ac.jp/HPU/data/index.html（参照2017-10-25）。
- 5) 総務省統計局。“我が国の人口重心—平成22年国勢調査結果から—”。総務省統計局。http://www.stat.go.jp/data/kokusei/topics/topi61.htm（参照2017-10-25）。
- 6) 総務省統計局。“平成22年国勢調査”。総務省統計局。http://www.stat.go.jp/data/kokusei/2010/（参照2017-10-25）。
- 7) 東京大学空間情報科学研究センター。“CSVアドレスマッチングサービス”。東京大学。http://newspat.csis.u-tokyo.ac.jp/geocode/cgi/geocode.cgi?action=start（参照2017-10-25）。
- 8) Luo W, Wang F. Measures of spatial accessibility to health care in a GIS environment : synthesis and a case study in the Chicago region. *Environment and Planning B : Planning and Design* 2003 ; 30 : 865-884.
- 9) 厚生労働省大臣官房統計情報部。“医師・歯科医師・薬剤師調査”。厚生労働省。http://www.mhlw.go.jp/toukei/list/33-20.html（参照2017-10-25）。
- 10) 厚生労働省大臣官房統計情報部。“患者調査”。厚生労働省。http://www.mhlw.go.jp/toukei/list/10-20.html（参照2017-10-25）。