

病院に勤務する看護師の分布とその関連要因の検討

サカタ ヤヨイ モリオカ ノリコ ナカムラ フミアキ
 坂田 弥生* 森岡 典子* 中村 文明*
 トヨカワ サトシ コバヤシ ヤスキ
 豊川 智之* 小林 廉毅*

目的 少子高齢化の進行するなか、拡大する医療やケアのニーズの担い手である看護師の確保には、分布や動向の把握が重要である。しかし、看護師の就業施設ごとの分布の調査や関連要因に関する報告は少ない。本研究では、病院に勤務する看護師（以下、病院看護師とする）の経年的な二次医療圏単位の分布の変化を明らかにするとともに、診療報酬改定などの政策や地域の社会経済的特性、看護師需給に関する変数との関連を明らかにすることを目的とした。

方法 公開されている統計を使用し、生態学的研究を行った。調査期間を2002年から2011年までとし、この間一貫したデータの得られる38都道府県274の二次医療圏を対象とした。まず、二次医療圏の人口と病院看護師数をもとめ、ジニ係数を計算した。さらに、二次医療圏の病院看護師数を被説明変数、人口、65歳以上人口割合、人口密度、一人あたり県民所得、全国を6区分した地域、看護師学校養成所の卒業生数、前年の看護師の一時間あたり賃金を説明変数とした、マルチレベル線形回帰モデルによる解析を行った。

結果 調査期間中、二次医療圏の人口あたり病院看護師数は増加の傾向がみられた。全体としてジニ係数は減少していたが、2007年と2008年には増加がみられた。マルチレベル線形回帰モデルから、二次医療圏の病院看護師数は年ごとの増加と人口との関連に加え、一人あたり県民所得が高いこと、65歳以上人口割合が高いこと、関東以外の地域であること、看護師学校養成所の卒業生が多いこと、および前年の看護師の一時間あたり賃金が高いことと関連していた。

結論 二次医療圏ごとの病院看護師の分布格差は全体として減少傾向にあるが、2006年度診療報酬改定後の約2年間のみ増加傾向がみられ、政策の影響を受けた可能性が示唆された。また、二次医療圏の病院看護師数と関連する要因として、地域の社会経済的特性及び看護師学校養成所の卒業生数、前年の看護師の一時間あたり賃金が関連していることが示唆された。

Key words : 看護師, 病院, 二次医療圏, 看護配置, マルチレベル分析, ジニ係数

日本公衆衛生雑誌 2016; 63(7): 367-375. doi:10.11236/jph.63.7_367

I 緒 言

日本では急速に進行する高齢化のため、医療やケアの需要の高まりが予測されている。しかし、同時に少子化により、その担い手の確保が課題となっている。医療やケアを必要とする人々に行き届かせるため、看護師の適切な配置が求められる¹⁾。

多くの看護師が働く病院では、収入の大半を占める入院基本料の算定要件に看護配置基準が課されており、その要件を満たせない場合、入院基本料の大

幅な減額の恐れがある。その一方で、より上位の要件を満たすことによって診療報酬の増額が見込まれるため、病棟看護師の配置は病院経営に対して大きな影響を与えている。「人員を確保し過ぎるリスクよりも人員が不足するリスクの方が遥かに大きい病院においては、必要を超えた多めの人員確保が行われがちである²⁾」と指摘されている。

そのため、看護師の需要は政策と密接に結びついており、近年では、2006年度の診療報酬改定の影響が大きかったといわれる。この改定では、それまでの看護配置基準よりも手厚い7対1一般病棟入院基本料が創設され、この届出をする医療機関が2006年5月には280病院（4万4831床）だったのが、2007年5月には787病院（16万2730床）に増加した³⁾。この際、都市部の大病院が看護師の採用を増やし、地方

* 東京大学大学院医学系研究科公衆衛生学教室
 責任著者連絡先: 〒113-0033 東京都文京区本郷7-3-1
 東京大学大学院医学系研究科公衆衛生学教室
 森岡典子

の中小病院では看護師の確保が困難になったという⁴⁾。

日本には公共政策的に看護師配置に介入するシステムがなく⁵⁾、看護師の偏在や分布の格差が生じる恐れがある。そのため、看護師の需要の高まりによる獲得競争が生じた際に、看護師の分布について正確な把握を行うことが重要である。

先行研究では、看護師の分布に関して二次医療圏ごとの人口あたり看護師数とジニ係数の経年変化、および二次医療圏の人口密度や県庁所在地との関連が検討されている。Izutsuらによれば、2000年から2010年の間に二次医療圏の看護師の分布を示すジニ係数の改善が確認された¹⁾。さらに、年ごとの増加と人口密度で調整した後も、県庁所在地を含む二次医療圏では看護師が有意に多いことが観察されている¹⁾。しかし、この先行研究では看護師の就業施設を区別せずに分析が行われており、社会経済的な因子については十分な検討が行われていない。そこで本研究では、病院に勤務する看護師（以下、病院看護師とする）に限定し、経年的な分布の変化を明らかにするとともに、診療報酬改定などの政策や地域の社会経済的特性との関連を明らかにすることを目指した。目的は以下の2つである。

1. 二次医療圏を単位とし、2002年から2011年の病院看護師の分布の経年的な変化を調査する。
2. 病院看護師の分布と関連する要因をマルチレベル線形回帰モデルにより探索する。

II 研究方法

公開されている統計を使用し、本研究では、個人単位のデータを用いない生態学的研究を行った。

1. 解析単位

解析単位は38都道府県に属する274の二次医療圏とした。これは、調査期間中に二次医療圏の変更等により連続性のあるデータが入手できなかった9県を除いたためである。すなわち、二次医療圏の分割により過去のデータが入手不可能な6県（宮城・栃木・埼玉・千葉・愛知・奈良）と、二次医療圏に属する市町村の入れ替わりが起こった3県（新潟・茨城・静岡）を分析から除外した。二次医療圏は2013年4月時点の区分に合わせた。

2. アウトカム（被説明変数）

アウトカムは病院看護師数とした。病院看護師数は、2002年から2011年までの病院報告から二次医療圏ごとの看護師の実人数を得た（各年10月1日現在）⁵⁾。

3. 説明変数

二次医療圏の病院看護師数に関連する要因とし

て、以下の変数を使用した。

1) 地域の社会経済的特性を示す変数

地域の社会経済的特性を示す変数として、人口、65歳以上の人口割合、人口密度、一人あたり県民所得、および地域区分を用いた。2002年から2011年までの市町村の人口と65歳以上の人口割合を住民基本台帳に基づく人口⁶⁾から得て、それぞれを二次医療圏ごとに算出した。先行研究に従い^{1,7)}、都市であるかを示す指標として人口密度を用いた。人口密度は、人口と市区町村ごとの可住地面積⁸⁾を用い二次医療圏ごとに算出し、四分位にカテゴリー化した。

一人あたり県民所得は、二次医療圏単位の統計がないため、都道府県単位のデータで代替し、2002年から2011年の県民経済計算（平成17年基準計数）⁹⁾から、一人あたり県民所得を用いた。なお、県民所得とは、県民雇用者報酬、財産所得、企業所得を合計したものであり、一人あたり県民所得とは県別の県民所得を各県の総人口「10月1日現在推計人口」（総務省）で除したものである。また、総務省統計局の地域区分をもとに、都道府県を6区分（表1）に分類し、地域を示す変数とした¹⁰⁾。

2) 地域の看護師需給に関する変数

地域の看護師需給に関する変数として、2002年から2011年までの看護師学校養成所の卒業生数（各年3月末時点）¹¹⁾と看護師の前年の賃金を用いたが、いずれについても二次医療圏単位の統計がないため、都道府県単位のデータで代替した。看護師の賃金は2001年から2011年までの賃金構造基本統計調査から、都道府県別の看護師（女性）の給与額と労働時間を用いた¹²⁾。以下の算出式に表されるように、労働時間数の違いから生じる給与の差を取り除き、

表1 都道府県の地域による区分と本研究で対象とした二次医療圏数

地域区分	当該地域区分に含まれる都道府県	二次医療圏数
北海道・東北	北海道・青森県・岩手県・秋田県・山形県・福島県	55
関東	群馬県・東京都・神奈川県	34
北陸・甲信	富山県・石川県・福井県・山梨県・長野県	26
東海・近畿	岐阜県・三重県・滋賀県・京都府・大阪府・兵庫県・和歌山県	47
中国・四国	鳥取県・島根県・岡山県・広島県・山口県・徳島県・香川県・愛媛県・高知県	48
九州・沖縄	福岡県・佐賀県・長崎県・熊本県・大分県・宮崎県・鹿児島県・沖縄県	64
計		274

年間賞与や特別手当も一時間あたりに換算した金額を算出した¹³⁾。

$$\text{賃金} = \frac{[\text{きまって支給する現金給与額 (月間)}] + [\text{年間賞与その他特別給与額}/12]}{[\text{所定内実労働時間数 (月間)}] + [\text{超過実労働時間数 (月間)}]}$$

賃金構造基本統計調査では、きまって支給する現金給与額、所定内実労働時間数、および超過実労働時間数は調査の年の6月の値であるが、年間賞与その他特別給与額は前の年のものである¹⁴⁾。そのため、モデルを用いた分析では賃金額を同一年にそろえ、前年の一時間あたり賃金が病院看護師の分布に与える影響を検討した。

4. 統計解析方法

2002年から2011年まで、それぞれの年の二次医療圏ごと人口10万人あたり病院看護師数の代表値を記述した。また、二次医療圏を分析単位として人口に対する病院看護師数のジニ係数を計算した。

二次医療圏の病院看護師数に影響する要因を検討するために、各変数を説明変数とした単変量線形回帰モデルおよびランダム切片のマルチレベル線形回帰モデルを用いた。第一水準を調査の年とし、第二水準を二次医療圏とした。被説明変数を二次医療圏の病院看護師数とし、説明変数には二次医療圏の人口、65歳以上人口割合、人口密度、一人あたり県民所得、全国を6区分した地域、看護師学校養成所の卒業生数、および前年の看護師の一時間あたり賃金を用いた。人口密度については、第1四分位以下を参照値としたダミー変数とし、地域区分については、「北海道・東北」、「北陸・甲信」、「東海・近畿」、「中国・四国」、および「九州・沖縄」のそれぞれについて、当該地域の有無（該当地域であれば1、それ以外は0）とし、すべて0の場合の参照値を「関東」としたダミー変数とした。病院看護師数、人口、一人あたり県民所得、および看護師学校養成所の卒業生数は分布が右に裾を引いた形をしていたため、対数変換を行った。看護師の労働供給の賃金弾力性を検討するため、前年の看護師の一時間あたり賃金も対数変換を行った。人口、65歳以上人口割合、一人あたり県民所得、看護師学校養成所の卒業生数、及び前年の看護師の一時間あたり賃金は中心化を行った¹⁵⁾。推定したモデルの計算式は以下のようなになる。

$$\begin{aligned} \log(\text{病院看護師数}) = & \beta_0 + \beta_1(\text{年}) + \beta_2 \log(\text{人口}) \\ & + \beta_3(65歳以上人口割合) \\ & + \beta_{4-6}(\text{人口密度} \cdot \text{ダミー変数}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & + \beta_7 \log(\text{一人あたり県民所得}) \\ & + \beta_{8-12}(\text{地域} \cdot \text{ダミー変数}) \\ & + \beta_{13} \log(\text{看護師学校養成所の卒業生数}) \\ & + \beta_{14} \log(\text{前年の看護師の一時間あたり賃金}) + u_i \end{aligned}$$

(注) 地域区分については、関東を参照値としたダミー変数とした。すなわち、 β_8 は「北海道・東北」であれば1、それ以外は0、 β_9 は「北陸・甲信」であれば1、それ以外は0、 β_{10} は「東海・近畿」であれば1、それ以外は0、 β_{11} は「中国・四国」であれば1、それ以外は0、 β_{12} は「九州・沖縄」であれば1、それ以外は0、 β_{8-12} がすべて0の場合は「関東」となる。

推定したパラメータのうち説明変数が対数変換されていないものは以下の式に代入することにより、病院看護師数への正確な関連の程度を計算した¹⁶⁾。

$$\% \Delta j = 100 \cdot [\exp(\hat{\beta}_k \Delta x_k) - 1] \quad (1)$$

統計量の要約、ジニ係数の計算、マルチレベル線形回帰モデルによる分析には Stata/IC 13.1 (Stata Corporation LP, College Station, TX, USA) を使用し、有意水準は5%とした。

III 研究結果

図1に、2002年から2011年の日本全体での人口と病院看護師数の推移を示した。病院看護師数は、2002年の555,014人から2011年の734,562人へと1.32倍に増加した。

表2に、2002年から2011年までの本研究対象二次医療圏の人口と人口10万人あたり病院看護師数の分布を示した。二次医療圏の人口は最大値と75%値が増加する一方で、中央値、25%値、最小値が減少する傾向がみられた。また、二次医療圏ごと人口あたり病院看護師数の75%値、中央値、25%値は2002年以後増加する傾向が見られたが、最小値は一定の傾向を示さなかった。また、表3に、地域区分ごとの人口10万人あたり看護師数の推移を示した。すべての地域において2002年以後、人口あたり看護師数は増加傾向にあった。関東が最も低く、中国・四国が最も高い傾向は2002年から変わらなかった。

図2に、人口に対する病院看護師数のジニ係数と

図1 全国の人口と病院看護師数の推移

表2 対象二次医療圏^{※1}ごと人口と人口10万人あたり病院看護師数の推移

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
二次医療圏ごと人口										
最大値	2,484,326	2,490,172	2,495,769	2,497,208	2,506,456	2,510,459	2,516,543	2,525,153	2,534,176	2,537,920
75%値	428,116	428,854	429,054	427,760	427,650	427,793	427,967	427,455	429,990	430,565
中央値	195,868	195,620	195,359	191,918	191,662	191,253	189,429	187,611	185,633	183,518
25%値	102,702	102,017	101,074	99,927	98,136	97,091	95,845	94,349	92,992	91,861
最小値	25,070	24,807	24,494	24,106	23,809	23,347	22,901	22,466	22,229	21,936
人口10万人あたり病院看護師数										
最大値	1,587.7	1,594.1	1,578.4	1,559.5	1,544.8	1,610.7	1,604.7	1,616.7	1,624.4	1,612.7
75%値	541.3	564.9	574.8	583.5	606.2	628.5	652.2	679.7	703.8	723.1
中央値	455.9	469.0	477.6	492.5	503.6	516.6	531.4	546.7	567.9	577.7
25%値	353.9	370.1	383.2	390.5	407.2	418.0	431.7	442.8	465.4	483.6
最小値	62.4	76.6	67.4	102.6	90.2	94.4	95.7	85.8	82.7	83.7
75%値/25%値	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
範囲	1,525.2	1,517.5	1,511.1	1,457.0	1,454.6	1,516.4	1,509.0	1,530.8	1,541.6	1,529.0

※1 本研究で対象とした二次医療圏数は274である。

対象二次医療圏全体の人口10万人あたり病院看護師数の推移を示した。人口あたり病院看護師数が増加するなか、ジニ係数は全体として減少する傾向を示したが、2007年と2008年には値が増加した。

表4に、2002年と2011年の65歳以上人口割合、一人あたり県民所得、看護師学校養成所の卒業生数、および前年の看護師の1時間あたり賃金の分布を示した。対象二次医療圏の65歳以上人口割合と対象都道府県の看護師学校養成所の卒業生数は増加する一方、一人あたり県民所得および前年の看護師の1時間あたり賃金は減少していた。

表5に、病院看護師数（対数）と各変数との単変量線形回帰モデルおよびマルチレベル線形回帰モデル

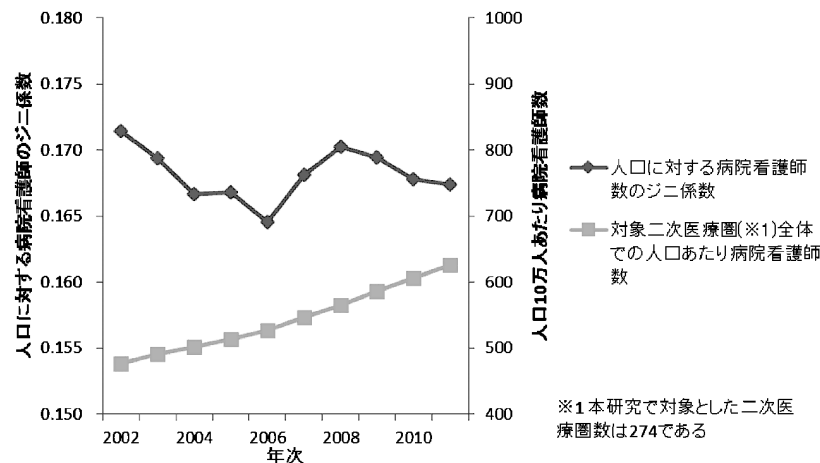
の結果を示した。単変量線形回帰モデルでは、年、人口（対数）、人口密度（第1四分位が参照値）、一人あたり県民所得（対数）、看護師学校養成所の卒業生（対数）、前年の看護師の1時間あたり賃金（対数）と病院看護師数（対数）は正の関連がみられ、65歳以上人口割合および地域区分（関東が参照値）と病院看護師数（対数）とは負の関連がみられた（いずれも $P < 0.001$ ）。マルチレベル線形回帰モデルによる分析では、年と二次医療圏の人口を調整した後に、65歳以上人口割合、一人あたり県民所得（対数）、全国を6区分した地域、看護師学校養成所の卒業生数（対数）、および前年の看護師の1時間あたり賃金（対数）が病院看護師数（対数）と関連

表3 地域区分でみた対象二次医療圏※1ごと人口10万人あたり病院看護師数の推移

地域区分	人口10万人あたり看護師数	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
北海道・東北	平均	463.2	478.2	489.0	500.4	510.4	524.6	539.5	559.5	574.5	589.7
	標準偏差	106.0	111.4	115.2	120.4	125.7	134.9	141.2	147.7	156.0	168.3
関東	平均	397.2	410.1	419.1	426.8	437.9	453.2	465.1	478.8	500.2	516.6
	標準偏差	236.7	235.3	232.2	227.3	224.2	234.1	233.0	234.7	238.1	236.4
北陸・甲信	平均	455.6	466.6	478.9	492.2	509.5	522.1	539.4	555.8	573.7	592.2
	標準偏差	131.5	133.7	131.7	133.6	139.2	145.8	152.3	156.8	161.3	162.0
東海・近畿	平均	399.9	417.5	432.1	442.9	456.5	471.4	487.4	507.9	528.0	545.7
	標準偏差	100.8	103.5	103.9	104.6	102.0	105.6	107.7	110.6	113.6	117.0
中国・四国	平均	505.1	521.0	531.1	545.0	564.8	586.2	608.8	631.2	651.8	672.9
	標準偏差	119.4	121.7	120.7	119.7	118.1	125.1	128.4	136.1	140.9	146.3
九州・沖縄	平均	487.7	507.9	522.8	539.8	556.2	579.9	603.0	623.7	643.7	665.2
	標準偏差	142.1	144.7	147.9	151.0	154.3	161.4	166.6	173.0	177.2	185.6

※1 本研究で対象とした二次医療圏数は274である。

図2 人口に対する病院看護師数のジニ係数と人口あたり病院看護師数の推移



することが示された。方法で示した式(1)により換算した結果、65歳以上人口割合が1%増加すると0.6%、関東に対して北海道・東北、北陸・甲信、東海・近畿、中国・四国、九州・沖縄ではそれぞれ37%、34%、18%、52%、50%、病院看護師数が多いことが示された。そして、一人あたり県民所得が1%高いと0.1%、看護師学校養成所の卒業生数が1%多いと0.04%、前年の一時間あたり賃金が1%高いと0.1%、病院看護師の人数が多いと推計された。

IV 考察

2002年から2011年までの10年間に病院看護師数が増加するなかで、二次医療圏ごと人口に対するジニ係数が減少し、分布の格差が減少する傾向がみられた。しかし、2006年度の診療報酬改定後の約2年間

は、病院看護師の分布の格差が若干拡大する傾向があった。また、二次医療圏の65歳以上人口割合、一人あたり県民所得、全国を6区分した地域、および前年の看護師の一時間あたり賃金が病院看護師の分布に関連する要因であることが示された。

二次医療圏ごとの看護師全体を対象として2000年から2010年まで2年ごとにジニ係数の変化をみた先行研究では、2006年から2008年の間はジニ係数の減少がみられず、看護師の分布は診療報酬の改定という政策の影響を受けたことが示唆されている¹⁾。今回の解析では、病院看護師のみを対象とし、ジニ係数を計算した結果、2007年と2008年にジニ係数の増加がみられ、二次医療圏別の病院看護師の分布の格差が広がったことが示された。このことから、2006年度の7対1入院基本料の導入は、病院看護師の分布に影響を与えた可能性があることが示唆された。

表4 対象二次医療圏^{※1}の65歳以上人口割合と対象都道府県^{※2}の看護師学校養成所卒業生数、賃金および県民所得

	2002				2011			
	平均 (標準偏差)	中央値	(25%値, 75%値)		平均 (標準偏差)	中央値	(25%値, 75%値)	
対象二次医療圏 ^{※1}								
65歳以上人口割合 (%)	22.0	(4.60)	22.1	(18.5, 25.3)	26.4	(4.60)	26.2	(22.8, 29.5)
対象都道府県 ^{※2}								
一人あたり県民所得 (千円)	2,741	(452.4)	2,693	(2,492, 2,882)	2,649	(392.5)	2,665	(2,382, 2,841)
看護師学校養成所の卒業生数 (人)	937	(880.9)	582	(446, 1,066)	990	(878.3)	671	(449, 1,140)
前年の看護師の一時間あたり賃金 (千円)	2.27	(0.202)	2.28	(2.15, 2.40)	2.23	(0.179)	2.21	(2.11, 2.31)

※1 本研究で対象とした二次医療圏数は274である。

※2 本研究で対象とした都道府県数は38である。

表5 対象二次医療圏^{※1}ごと病院看護師数 (対数) に関連する要因

	単変量線形回帰モデル			マルチレベル線形回帰モデル		
	パラメータ推定値	P値	95%信頼区間	パラメータ推定値	P値	95%信頼区間
固定効果						
年	0.026	<0.001	0.012, 0.040	0.030	<0.001	0.027, 0.032
Log (人口)	1.068	<0.001	1.056, 1.081	1.031	<0.001	0.994, 1.068
65歳以上人口割合 (%)	-13.946	<0.001	-14.60, -13.30	0.598	0.005	0.177, 1.020
人口密度						
第1四分位	Reference			Reference		
第2四分位	0.423	<0.001	0.34, 0.50	0.014	0.257	-0.010, 0.038
第3四分位	1.028	<0.001	0.95, 1.11	0.032	0.104	-0.007, 0.071
第4四分位	2.076	<0.001	2.00, 2.16	0.034	0.188	-0.017, 0.086
Log (一人あたり県民所得 (千円))	2.054	<0.001	1.826, 2.282	0.109	0.001	0.047, 0.170
地域						
関東	Reference			Reference		
北海道・東北	-0.912	<0.001	-1.053, -0.772	0.316	<0.001	0.187, 0.445
北陸・甲信	-0.752	<0.001	-0.920, -0.584	0.294	<0.001	0.145, 0.442
東海・近畿	-0.282	<0.001	-0.428, -0.137	0.163	0.011	0.038, 0.287
中国・四国	-0.726	<0.001	-0.870, -0.581	0.418	<0.001	0.287, 0.548
九州・沖縄	-0.816	<0.001	-0.953, -0.679	0.406	<0.001	0.282, 0.530
Log (看護師学校養成所の卒業生数(人))	0.463	<0.001	0.411, 0.515	0.044	<0.001	0.024, 0.064
Log (前年の看護師の一時間あたり賃金 (千円))	2.636	<0.001	2.186, 3.086	0.110	<0.001	0.060, 0.160
変量効果						
二次医療圏間分散	—	—	—	0.077	<0.001	0.064, 0.093

※1 本研究で対象とした二次医療圏数は274である。

マルチレベル線形回帰モデルによる分析の結果、看護師全体を対象として先行研究において示されたのと同様に¹⁾、年ごとの病院看護師数にも有意な増加がみられた。人口、一人あたり県民所得も病院看護師数と有意な正の関連がみられており、先行研究¹⁾で指摘されているとおり、本研究で用いた全国6地域のそれぞれの地域内においては、人口が多い

地域や所得水準の高い都市の方が看護師を集めることが示唆された。

65歳以上人口割合も病院看護師数との有意な関連がみられた。先行研究において、「医療を必要とする人口の分布¹⁷⁾」が看護師数の地域差を生じる一因として挙げられている。「看護従業者数の需要を決定する要因として、老年人口割合が重要¹⁷⁾」という

知見は、病院看護師に限定して分布をみたときにも符合していた。

地域による病院看護師の分布は、関東と比較して他の地域では有意に多いことが示された。人口あたり看護師数の都道府県別の分布は、関東、東海に少なく、山陰、四国に多いという西高東低の関係が報告されている¹⁸⁾。本研究では、二次医療圏の人口密度や所得水準等の社会経済的特性および看護師の需給に関する要因を調整してもなお有意な差がみられており、地域も病院看護師の需給に独立して関連していることが示唆された。

現在、看護職員確保に向けた政策として、復職支援の強化、勤務環境改善を通じた定着・離職防止、新規養成の拡充が進められており¹⁹⁾、本研究では、看護師養成数および勤務環境の一要素である賃金と二次医療圏の看護師数に関連がみられた。都道府県の就業看護師数は看護師学校養成所の入学生数と関連があることが示されており¹⁷⁾、本研究でも同様に、供給側の要因である看護師養成数を増員することは、1%の増員あたりで0.04%程度の病院看護師数の増加と関連していた。また、前年の看護師の一時間あたり賃金も病院看護師数と有意な関連がみられた。給与への満足度は、就業継続意向²⁰⁾や職務満足度を高める要因²¹⁾として指摘されている。一方で、看護師の給与と労働供給についてのレビューでは、看護師の賃金に対する労働供給の弾力性は反応性に乏しく、大幅な賃金の上昇も穏やかな労働供給の増加にしか結びつかないと指摘されている²²⁾。米国での研究の平均の弾力性が0.3であり、10%の給与の増額は3%の看護師の労働供給の増加にしか結びつかないという²²⁾。今回のマルチレベル線形回帰モデル分析の結果においても、パラメータ推定値を見るかぎり、本邦の看護師労働供給の賃金弾力性は0.1であり、時給を10%増額した場合の病院看護師数の増加は1%と米国と同様の結果が認められた。

上記以外の社会経済要因については、予備的分析において二次医療圏の病院数、病床数、病院准看護師数、都道府県の鉄道営業キロ数を検討してみたが、モデルの当てはまりや他の要因との相関の高さから最終的に説明変数としてモデルに投入しないこととした。今後はさらに社会経済要因の範囲を広げて検討することも必要であろう。

この研究にはいくつかの限界がある。第一に、9県内の70医療圏を除外したため、全国のデータではない。しかしながら、全県のデータを用いた先行研究と同様の知見が得られていることから、これらの県が除外されている影響は少ないのではないかと考えられる。

第二に、マルチレベル線形回帰モデルで用いた一人あたり県民所得、看護師学校養成所の卒業生数、および看護師の給与額は、都道府県ごとの額を用いたため、同一県内の二次医療圏は値が等しいと仮定している。そのため、県内の医療圏間での賃金差や所得差については考慮できていない。

第三に、看護師の給与額は、次の2つの仮定をしている。1つは、賃金構造基本統計調査における看護師の給与をもって病院看護師の給与を表していると仮定したが、診療所で働く看護師のデータも含まれている可能性がある。もう1つは、賃金構造基本統計調査から女性看護師の給与額を用い、看護師の賃金は男女で共通と仮定したが、異なる可能性がある。

第四に、今回の研究のアウトカムを病院看護師の実人数としたため、常勤と非常勤の雇用形態を区別していない。そのため、労働時間に対する評価は行えない。

第五に、診療報酬上の扱いや賃金構造が異なるため、今回の分析には准看護師を含めていない。

本研究の結果から、病院看護師の分布格差は全体として減少傾向にあるが、2006年度診療報酬改定という政策の影響を受けた可能性が示唆された。そして、分布に関連する要因として二次医療圏の人口、65歳以上人口割合、一人あたり県民所得、全国を6区分した地域、看護師学校養成所の卒業生数、および看護師の前年の一時間あたり賃金があることが示された。今後は看護師の分布につながる個人の就業の選択や移動に関する要因を明らかにするため、個票を用いた更なる研究が待たれる。

本研究にあたり、終始懇切なるご指導を賜りました富尾淳講師、伊藤明子特任研究員をはじめ、研究遂行にあたり貴重な助言を数多く与えてくださいました公衆衛生学教室の皆様にご心より感謝いたします。なお本研究の一部はJSPS 科研費21119006の助成を受けた。

(受付 2015. 2.18)
採用 2016. 5.17)

文 献

- 1) Izutsu M, Suzuki E, Izutsu Y, et al. Trends in geographic distribution of nursing staff in Japan from 2000 to 2010: a multilevel analysis. *Acta Med Okayama* 2014; 68(2): 101-110.
- 2) 小林孝弘, 高橋 泰. 線形計画法を活用した病棟看護要員の補充計画試算. *日本医療経営学会誌* 2013; 7(1): 43-53.
- 3) 高島尚子. 2008年度診療報酬改定は現場にどのような影響をもたらすか: これからの医療のあり方を見据

- えて 2008年度診療報酬改定の概説と課題. 看護管理 2008; 18(6): 452-467.
- 4) 遠藤久夫. ここにもあったか労働問題: 規制と労働医師や看護師の人手不足が発生していること. 日本労働研究雑誌 2007; 561: 28-32.
- 5) 厚生労働省. 病院報告. <http://www.e-stat.go.jp/SG1/estat/NewList.do?tid=000001030749> (2016年2月6日アクセス可能).
- 6) 総務省. 住民基本台帳に基づく人口, 人口動態及び世帯数. http://e-stat.go.jp/SG1/estat/GL08020102.do?_toGL08020102_&tclassID=000001028704&cycleCode=7&requestSender=dsearch (2016年2月6日アクセス可能).
- 7) Sakai R, Tamura H, Goto R, et al. Evaluating the effect of Japan's 2004 postgraduate training programme on the spatial distribution of physicians. *Hum Resour Health* 2015; 13: 5.
- 8) 総務省統計局. 統計でみる市区町村のすがた2015. 2015. <http://www.e-stat.go.jp/SG1/estat/List.do?bid=000001061194&cycode=0> (2016年2月6日アクセス可能).
- 9) 内閣府. 県民経済計算 (平成13年度-平成24年度) (93SNA, 平成17年基準計数). http://www.esri.cao.go.jp/jp/sna/data/data_list/kenmin/files/contents/main_h24.html (2016年2月6日アクセス可能).
- 10) 総務省統計局. 全国自治体マップ検索: 地方公共団体情報システム機構 (J-LIS). <http://www.stat.go.jp/info/link/2.htm> (2016年2月6日アクセス可能).
- 11) 日本看護協会出版会, 編. 平成14~23年看護関係統計資料集. 東京: 日本看護協会出版会.
- 12) 厚生労働省. 賃金構造基本統計調査. http://www.e-stat.go.jp/SG1/estat/GL08020101.do?_toGL08020101_&tstatCode=000001011429 (2016年2月6日アクセス可能).
- 13) 角田由佳. 看護師の働き方を経済学から読み解く(2) なぜ他職種の業務も背負い込むのか? 看護管理 2002; 12(5): 388-393.
- 14) 厚生労働省. 平成25年賃金構造基本統計調査 調査の概要. 2014. http://www.e-stat.go.jp/SG1/estat/GL08020103.do?_toGL08020103_&tclassID=000001051267&cycleCode=0&requestSender=estat (2016年2月6日アクセス可能)
- 15) Kreft I, de Leeuw J. 基礎から学ぶマルチレベルモデル: 入り組んだ文脈から新たな理論を創出するための統計手法 [Introducing Multilevel Modeling] (小野寺孝義, 監訳). 京都: ナカニシヤ出版. 2006; 26.
- 16) Wooldridge JM. *Introductory Econometrics: A Modern Approach*. 5th ed. Mason, Ohio: South-Western Cengage Learning. 2012; 183-186.
- 17) 大石杉乃, 内藤雅子, 根岸龍雄. 看護従事者数に地域差が生じた要因. *民族衛生* 2001; 67(5): 206-218.
- 18) 西 三郎. 地域別にみた看護職員の実態とマンパワー開発問題. *看護展望* 1978; 3(12): 1077-1084.
- 19) 厚生労働省. 第33回社会保障審議会医療部会 資料2 看護職員確保対策について. 2013. http://www.mhlw.go.jp/file/05-Shingikai-12601000-Seisakutoukatsukan-Sanjikanshitsu_Shakaihoshoutantou/0000025363.pdf (2016年2月6日アクセス可能).
- 20) 撫養真紀子, 池亀みどり, 河村美枝子, 他. 病院に勤務する看護師の職業継続意思に関連する要因の検討. *大阪府立大学看護学部紀要* 2014; 20(1): 29-37.
- 21) 荒木彩花, 永井 綾, 岩本郁子, 他. 看護師の職務満足度に関する文献検討. *看護展望* 2014; 39(4): 406-415.
- 22) Shields MA. Addressing nurse shortages: what can policy makers learn from the econometric evidence on nurse labour supply? *The Economic Journal* 2004; 114(499): F464-F498.

The distribution of hospital nurses and associated factors

Yayoi SAKATA*, Noriko MORIOKA*, Fumiaki NAKAMURA*,
Satoshi TOYOKAWA* and Yasuki KOBAYASHI*

Key words : nurses, hospitals, secondary medical area, nurse staffing, multilevel analysis, Gini coefficient

Objectives With the increasing aging population in Japan, the demand for medical and long-term care is expected to grow. Consequently, it is important to secure sufficient nursing personnel for medical care facilities. Careful monitoring of the allocation of nurses is crucial for providing services that match the needs of the population. However, few studies have examined the distribution of nurses by the type of facility in which they work or identified any associated factors. The objectives of this study are to examine trends in the distribution of nurses working in hospitals and to identify any associated factors such as policy changes, local socioeconomic characteristics, and nurse supply-and-demand-related factors.

Methods We conducted an ecological study using public survey data from 2002 to 2011. We focused on 274 secondary medical areas (SMAs) in 38 prefectures from which we could obtain continuous data over the study period. We calculated the number of hospital nurses per 100,000 of the population in each SMA as well as the Gini coefficient. The explained variable was the number of hospital nurses per 100,000 of the population. We employed the following explanatory variables: SMA population, aging population ratio, population density category, per capita income, region, number of nursing school graduates, and nurse wages offered during the previous year. We then examined the association by applying multilevel analysis.

Results The number of hospital nurses per 100,000 of the population in the SMAs increased during the period. The Gini coefficient decreased as a general trend but increased in 2007 and 2008. After adjusting for the SMA population and its increase, depending on the year, the number of hospital nurses was positively correlated with higher income per capita, higher aging population ratio, regions other than Kanto, higher number of nursing school graduates, and higher previous-year wages.

Conclusion Although the differences in the numbers of hospital nurses across SMAs were lower, and thus improved, the differences tended to expand for 2 years after revision of the medical payment system in 2006. The results show the possibility of the influence of policy changes such as the revision of the medical payment system. The local socioeconomic characteristics, the number of nursing school graduates, and nurse wages were also factors affecting the distribution of hospital nurses.

* Department of Public Health and Health Policy, Graduate School of Medicine, The University of Tokyo