

原 著

大腸がんの対策型検診受診率および新規がん発見指標
と市区町村保健師数との関連に関する生態学的研究ヒラタ コウジ ナガオ セイキ タブチ サヤカ オオクラミ ホコ
平田 浩二^{*,2*} 長尾 青空^{*,3*} 田淵紗也香^{*} 大倉光帆子^{*,4*}
イトウ ミキコ
伊藤美樹子^{*}

目的 本研究では、死亡率・罹患率ともに高い大腸がんに対して、対策型がん検診事業の実施主体である市町村のストラクチャーとプロセスを評価することを目的とした市町村単位の生態学的研究を行った。ストラクチャーとしては市町村の保健事業の対象となる人口構成の特徴とサービス提供の人的基盤となる保健師数に着目した。またプロセスは対策型がん検診受診率と新規がん発見指標によって評価した。

方法 研究データは、政府統計の総合窓口（e-Stat）より市町村の人口、面積、国民健康保険加入者数を得た。また市町村保健師数は保健師活動領域調査から、市町村の大腸がん検診に関する情報は地域保健・健康増進事業報告から、新規がん発見指標は国立がん研究センターに利用許諾を得た全国がん登録情報より得た。1万人以上の1,234市町村を分析対象として保健所設置の有無、人口5万人以上かどうかで3群に分類し、内部構造を比較して検討した。

結果 市町村保健師数（人口10万人あたり）は、5万人未満群（42.9）＞5万人以上群（24.3）＞保健所設置群（16.4）であった。集団検診と個別検診の実施割合は5万人未満群では96.2%、47.7%、保健所設置群69.1%、91.5%と対照的であった。対策型検診受診率の各群の平均は10.6～13.7%、対策型検診による精検受診率は68.4～75.3%で、いずれも5万人未満が高く、保健所設置群で低かった。ただし早期がん発見割合はいずれも42%台で有意差は認められなかった。

対策型検診受診率と大腸がん発見指標を従属変数とした重回帰分析の結果、集団検診が中心の5万人未満群では、対策型検診受診率に対して市町村保健師数が有意に関連し、また検診受診率は検診での発見割合と正の関連が認められた。これに対して保健所設置群では対策型検診受診率と市町村保健師数とは関連がなかったが、対策型がん検診による精検受診率の高さは早期がん発見割合と有意な正の関連が認められた。

結論 保健所非設置自治体では市町村保健師数は受診率と正の関連を示し、集団検診を軸とした検診受診率の向上ががん発見指標と関連していることを明らかにした。また個別検診が中心である保健所設置群では対策型検診による精密検査の受診率ががん発見指標と関連していることを明らかにした。

Key words：大腸がん検診，二次予防，保健師，全国がん登録，ドナベディアン・モデル，生態学的研究

日本公衆衛生雑誌 2024; 71(12): 735-744. doi:10.11236/jph.23-086

I 緒 言

Cancer today によると¹⁾世界的にみた大腸がんの新規患者数は全がん中3位、死亡者数と有病者数は2位と高い。日本での年齢調整死亡率（人口10万対）は、2012年以降男性19～21、女性11～12と横ばいで推移し、2018年以降は男女ともに部位別で

* 滋賀医科大学公衆衛生看護学講座

^{2*} 大津市地域保健推進室

^{3*} IQVIA ソリューションズジャパン合同会社

^{4*} 京都市西京区役所保健福祉センター

責任著者連絡先：〒520-2192 大津市瀬田月輪町
滋賀医科大学公衆衛生看護学講座 伊藤美樹子

2位である。また上皮内がんを含む同がんの年齢調整罹患率（人口10万対）は2019年現在、平成27年モデル人口152.3（男性198.3，女性113.6）と高く²⁾、罹患の多さに付随した有効な二次予防対策が求められる。これまでの大腸がんの罹患率、死亡率の地域差に関する国内の研究は、罹患に関わるリスク要因や、がん治療に関わる消化器外科専門医数や病床・病院数といった罹患後に必要となる医療資源に着目されてきた^{3~5)}。しかし、二次予防にあたるがん検診の実施状況や二次予防活動の主体となる市町村の人的基盤の地域差については、十分に検討されてこなかった。

集団のがん死亡率減少を目的にした対策型がん検診は、老人保健法の保健事業として国の補助金を財源にして全国の市町村で推進されてきた。しかし、1998年には地方分権推進計画のもと事業予算が一般財源化されると、がん検診は任意の市町村事業へと位置付けが変わり、2002年に健康増進法に基づく健康増進事業となってからは、がん検診の実施は市町村の努力義務となっている⁶⁾。

こうした施策の変遷はがん検診事業計画における市町村の裁量拡大につながり、検診の方法や検診対象者の地域間の差異をもたらす契機となった。2022年2月現在、国の指針に基づかない検診を実施している市町村は全体の81.3%であると報告されている⁷⁾。がんの二次予防の効果的な推進には、「適切な精度管理」のもとで「科学的根拠に基づくがん検診」を行い「高い受診率」を維持することが必要とされている⁸⁾。そのため、検診機関の体制や手順の確立、市民への啓発、実施案内、未受診者への受診勧奨はもとより、圏域内の医療資源や事業者の状況を把握し、事業所や健康保険組合のほか各種団体、住民と連携・協働した体制づくりなど、地域特性をかんがみて事業を実施する必要がある。

その一方で検診利用者である市民は、市町村が行う検診のほかに、医療保険者や職場の事業主が任意で提供する任意型検診も利用できるため、サービス提供者や検査方法（たとえば内視鏡検査や大腸CT検査など）を選択することができる。すなわち、がん検診の利用可能性や利用機会は、対象者の社会的属性や選好が違えば異なるという複雑な制度的背景を持つことを表している。

本研究で大腸がんに着目した理由は、同がんの公衆衛生上の疾病負荷に加えて、対策型検診の方法として便潜血検査のみが推奨されていること、またそのために全国の市町村が実施するヘルスサービスとして比較可能性が高いこと、検査方法が簡便で侵襲性が低くだけでなく、検査前の特別な準備を必要と

しないために市民にとっての受検コストが低いこと、さらにはX線検査や細胞診といった医療設備に依存せずに実施できることから、ヘルスサービスとして提供と普及がしやすいことを考慮したためである。

また本研究では、対策型がん検診の人的基盤として市町村が任用する保健師（以下、市町村保健師とする）に着目する。保健師は、地域保健・健康増進事業を担う主たる専門職である。健（検）診や、健康教育、健康相談、訪問指導など住民の身近な健康問題に対する保健サービスを企画・立案し、関係者と協働して提供する⁹⁾ことが期待される「第一線行政職員」¹⁰⁾であり、その確保は地方交付税で担保されている。ただし、実際の配置数は自治体の裁量によって交付税の措置数を下回っているとの報告⁹⁾もあり、人的基盤としての根拠が求められる。

以上より、本研究では大腸がんについて、市町村保健師数が市町村が実施するがん検診受診率やがんの発見指標と関連するのかを検討することを目的とした。

II 研究方法

1. 研究デザインと分析データ

本研究の分析枠組みには、ストラクチャー・プロセス・アウトカムから構成されるドナベディアン・モデル¹¹⁾を参考にした。ストラクチャーには、人口構成を中心とする市町村特性と市町村保健師数を、プロセスには市町村実施の大腸がん検診と精密検査受診率を配置して生態学的研究を行った。がん対策のアウトカム評価には死亡率が用いられるが、本研究では、二次予防のアウトプットに焦点を当てているため、新規がんの発見指標を用いた。

データソースは政府統計の総合窓口（e-Stat）の人口動態及び世帯数調査、全国都道府県市区町村別面積調、国民健康保険実態調査、保健師活動領域調査、地域保健・健康増進事業報告より得た。またがん登録等の推進に関する法律の規定に基づく申出を行い、全国がん登録情報の提供（提供番号：A2020-0025）を受けて独自に集計・加工を行った。大腸がん診断時の進展度と発見経緯のデータを含む1,730市区町村のうち、大腸がんの罹患率やデータの偏り¹²⁾に配慮し、人口1万人未満（2017年1月1日時点）の495市町村と保健所を設置する市・特別区の中で極端に人口が少ない東京都千代田区を除外し、残りの1,234市区町村を分析対象とした。

2. 研究に用いた変数

ストラクチャー要因：人口構成には65歳以上人口割合と市町村（特別区を含む）国民健康保険（以

下、国保)加入者数,加入者割合を使用した。市町村は,地域保健・健康増進事業の実施主体としてだけでなく,国保の保険者として特定健診・保健指導の実施主体でもある。2015年に創設された国民健康保険の保険者努力支援制度では,特定健診の受診率や特定保健指導の実施率に加えて,がん検診や歯科健診の実施や健診結果等に基づく受診勧奨等の取組みが求められている¹³⁾。大腸がん検診対象者は40歳以上の市民であるが,このうち,40~74歳の国保加入者は特定健診の対象者でもある。すなわち国保加入者数と加入者割合は,「市町村が主体となって直接サービスを提供する機会の多い住民規模」を表す。また検診受診の利便性に関わる変数として人口密度を配置した。市町村保健師数は,対策型がん検診受診者数の把握年と同じ2016年度の「保健師活動領域調査」より常勤保健師数を得て,2017年1月1日時点の人口による「人口10万人対保健師数」を求めた。なお人口密度と国保加入者数は対数正規分布をとるため自然対数による対数変換を施して用いた。

プロセス要因:市町村が実施する大腸がん検診受診者数と精密検査受診者数は地域保健・健康増進事業報告より2016年度の値を得た。がん対策推進基本計画ではがん検診受診率は40~69歳が評価対象¹⁴⁾であるが,健康増進事業には受診者の年齢の上限はないため,検診受診者数を2017年1月の40歳以上人口で除して「市町村が実施する大腸がん検診受診率(以下,対策型検診受診率)」を求め,さらに対策型大腸がん検診受診者数を母数として精密検査受診率(以下,対策型検診による精検受診率)を得た。

プロセス評価指標:大腸がんの新規がん発見指標は,「早期がん発見割合」と「検診での発見割合」とした。「早期がん発見割合」は,市町村別の新規大腸がん患者数を母数として,診断時のがん進展度が「上皮内がん」または「限局がん」で発見されたものの割合とし,「検診での発見割合」は,がん発見経緯が「がん検診・健康診断・人間ドック」であった割合とした。なお分析には提供を受けた2016年と2017年の平均値を用いた。

3. 分析方法

人口規模や保健所設置状況が市町村保健師配置数に与える影響を考慮し,234市町村を,保健所設置群(指定都市と中核市,特別区から構成),保健所設置市以外の市町村を人口5万人以上(以下,「5万人以上群」)と未満(以下,「5万人未満群」)に分け,計3群に層化して検討した。各変数の記述統計と Pearson の積率相関係数で変数間の関連を観察

した後,「対策型検診受診率」,「検診での発見割合」,「早期がん発見割合」を従属変数に,ストラクチャー要因,プロセス要因を独立変数に配置して重回帰分析を行った。多重共線性の影響は,VIF値(Variance Inflation Factors) < 5 を基準に評価した¹⁵⁾。結果,検討したすべての重回帰モデルでVIF値 < 4 を得た。解析はSPSSver.29で行い,有意水準は5%とした。本研究は滋賀医科大学研究倫理委員会の承認(課題番号:RRB20-011,2020年9月20日)を得て実施した。

III 研究結果

1. 市町村の類型別の状況

保健所設置群は94,5万人以上群455,5万人未満群は685であった。各群の特徴を表1に示す。5万人未満群では集団検診の実施割合が96.2%と高いのに対して,個別検診は47.7%と低かった。対照的に保健所設置群では個別検診の実施が91.5%と高く,集団検診は70%未満であった。市町村保健師数(人口10万対)は保健所設置群の 16.4 ± 3.6 人に対して,5万人以上群は 24.3 ± 9.0 人,5万人未満群は 42.9 ± 15.4 人と人口規模が小さいほど多く,有意差が認められた。また,市町村保健師数の最大/最小比は,保健所設置群2.7倍,5万人以上群7.7倍,5万人未満群では7.4倍と保健所設置市以外の市町村でばらつきが大きかった。検診受診率は10.6~13.7%,対策型検診による精検受診率は68.4~75.3%で,3群中では5万人未満群が高かった。ただし早期がん発見割合はいずれも42%台で有意差は認められなかった。これを年齢階級別(図1)にみると,対策型検診受診率は,保健所設置群と5万人以上群は年齢階級があがることに上昇したものの70代以上で17.1%,16.6%だった。5万人未満群では,60代に19.2%でピークを示し,70代以上は16.1%であった。対策型検診による精検受診率は,5万人未満群では年齢階級があがることに上昇傾向を認め70歳以上では77.5%であったが,他の2群はいずれも60代の71.6%,74.9%をピークに低下していた。

がん登録情報による検診でのがん発見割合は,3群とも40代が最大で32%付近を示し年齢が上がるほど低下した。早期がん発見割合は,保健所設置群の40代の46.8%が最大で,残りは41.4~45.1%を示し,3群間に有意差は認められなかった。なお保健所設置群は,全体では他の2群より対策型検診受診率も精検受診率も低い,70代以上の対策型検診受診率と検診での発見割合,そして40代の早期がん発見は他の2群より高かった。

表1 市町村の類型別の特徴と大腸がん検診のプロセスと検診結果の比較

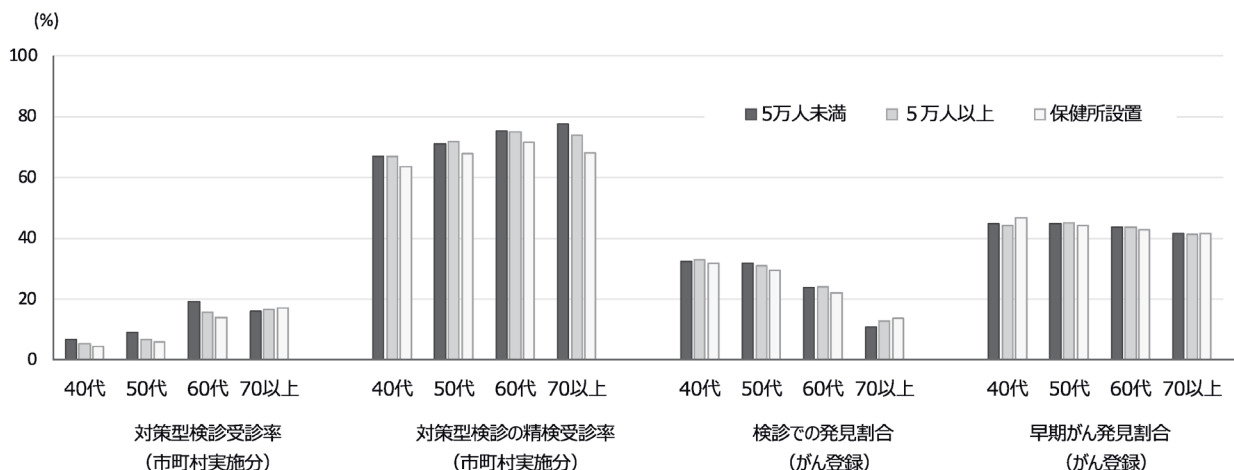
	保健所設置市 (n = 94)						保健所設置市以外の市町村						有意 確率 ^{a)}
	人口5万人以上 (n = 455)			人口5万人未満 (n = 685)			人口5万人以上 (n = 455)			人口5万人未満 (n = 685)			
	平均値	標準偏差	最小値	最大値	平均値	標準偏差	最小値	最大値	平均値	標準偏差	最小値	最大値	
人口	604,010.4	549,321.1	118,005	3,735,843	111,978.7	68,599.9	50,046	595,495	25,679.9	11,352.3	10,059	49,993	<0.001
面積	353.6	355.9	10.1	1,558.1	237.0	289.8	5.1	2,177.6	196.0	217.9	4.0	1,332.5	<0.001
人口密度	5,957.8	6,530.6	267.8	21,853.0	1,999.3	2,687.4	41.3	14,461.8	473.4	748.8	11.7	5,256.0	<0.001
高齢化率	25.3	3.8	15.8	38.0	27.5	4.2	15.7	40.1	32.1	5.6	16.6	51.9	<0.001
市町村国保加入割合	27.2	2.6	22.2	34.1	28.7	4.1	18.8	50.9	32.2	6.1	9.8	50.2	<0.001
市町村国保加入者数	142,190.1	126,232.1	28,200	815,110	27,460.7	16,642.4	9,185	157,224	6,737.5	3,030.7	1,618	18,579	<0.001
市町村保健師数 ^{b)}	16.4	3.6	9.9	26.9	24.3	9.0	7.4	57.2	42.9	15.4	14.9	110.3	<0.001
集団検診実施割合 ^{c)}	65	(69.1)			381	(83.7)			659	(96.2)			<0.001
個別検診実施割合 ^{c)}	86	(91.5)			318	(69.9)			327	(47.7)			<0.001
対策型検診受診率	10.6	5.2	3.0	24.7	11.6	4.9	2.3	32.0	13.7	5.4	3.3	35.3	<0.001
対策型検診による精検受診率	68.4	15.1	18.0	98.0	73.2	11.7	23.5	92.7	75.3	12.7	0.0	100.0	<0.001
検診での発見割合	18.1	5.7	6.7	29.8	18.2	5.7	4.3	39.7	16.8	7.0	0.0	41.9	<0.001
早期がん発見割合	42.3	3.8	28.8	51.0	42.4	6.8	19.2	64.9	42.5	9.1	12.5	70.7	0.985

a) 一元配置分散分析, 集団と個別の検診実施割合は χ^2 検定

b) 人口10万人あたりの数

c) 度数を表す。()は%

図1 年齢階級別に見た大腸がん検診受診とがん発見状況



2. 市町村保健師数と対策型がん検診の受診状況 ががん発見指標に与える影響

表2は市町村の類型別の対策型検診受診率と大腸がん発見指標を従属変数とした重回帰分析の結果を示す。

対策型検診受診率については、3群に共通して65歳以上人口割合と国保加入者数が有意に関連していた。ただし後者は、3群で一貫した向きを示さなかった。国保加入割合は5万人未満群 ($\beta = 0.133, P = 0.003$) のみで有意に関連していた。また市町村保健師数は、保健所設置市以外の2群で有意な正の関連を認めた (5万人以上群: $\beta = 0.355, P < 0.001$, 5万人未満群: $\beta = 0.151, P = 0.003$)。

大腸がん発見指標について、保健所設置群では、検診での発見割合は、対策型検診受診率と関連 ($\beta = 0.819, P < 0.001$) した。早期がん発見割合は対策型検診による精検受診率の高さとの関連 ($\beta = 0.260, P = 0.037$) を示したが、対策型検診受診率、検診での発見割合とは有意な関連を認めなかった。

保健所設置市以外の2群も同様に、検診での発見割合は、対策型検診受診率との正の関連 (5万人以上群: $\beta = 0.592, P < 0.001$, 5万人未満群: $\beta = 0.474, P < 0.001$) を認めた。ただし早期がん発見割合においては、保健所設置群とは異なり、対策型検診による精検受診率との関連は認められず、検診での発見割合と正の有意な関連 (5万人以上群: $\beta = 0.385, P < 0.001$, 5万人未満群: $\beta = 0.231, P < 0.001$) を認めた。保健所設置市以外において対策型検診受診率と市町村保健師数には正の関連 (5万人以上群: $\beta = 0.355, P < 0.001$, 5万人未満群: $\beta = 0.151, P = 0.003$) を認めた。

IV 考 察

本研究では、大腸がん検診のプロセス要因である対策型検診受診率やそのアウトプットとなる新規がん発見指標と市町村保健師数との関連は、市町村の類型により異なることを明らかにした。

1. 対人保健活動の人的基盤である市町村保健師への着眼

これまで地域保健・健康増進事業の評価に関しては評価指標やマニュアルが示されてきた¹⁶⁾。大曾らは、自治体の健康増進事業のプロセスに関する調査で市町村におけるがん予防事業において、啓発型での実施や、インセンティブを考慮した取り組みを明らかにしている¹⁷⁾。しかしながら、いずれも地域保健活動の質の保障 (Quality Assurance) やプロセス評価が関心の中心であり、活動基盤となる保健師のマンパワーには直接注目されてこなかった。

保健師数と健康関連指標との関連に関する先行研究には次のような特徴がある。一つは、健康関連指標に死亡指標を用いている点である。たとえば、年齢調整死亡率や障害調整生存年数 (disability adjusted life years; DALY)¹⁸⁾、標準化死亡比 (standardized mortality ratio; SMR)^{12,19)} である。二つ目は、要介護認定割合、介護保険料^{20,21)}、健康余命 (65歳における障害のない平均余命, disability-free life expectancy; DFLE)²²⁾ などの高齢期の健康指標を用いている点である。そして3つ目の特徴は、こうした健康関連指標と保健師数との関連は、都道府県単位でも、市町村単位でも一貫していないという点である。その理由は、地域の健康関連指標として用いられてきた指標が医療資源の多寡や医療水準の影響を包含していることや、予防を目的とした保健活動が

表2 市町村の類型別の検診受診率とがん発見指標を従属変数とした重回帰分析

モデル	保健所設置市 (n = 94)					
	対策型検診受診率		検診での発見割合		早期がん発見割合	
	標準化係数 β	有意確率	標準化係数 β	有意確率	標準化係数 β	有意確率
人口密度 ^{d)}	0.165	0.296	-0.028	0.786	0.515	0.007
65歳以上人口割合	-0.489	<0.001	-0.205	0.021	0.278	0.088
市町村国保加入割合	-0.076	0.498	-0.064	0.349	-0.410	0.001
市町村国保加入者数 ^{d)}	-0.291	0.002	0.075	0.200	0.013	0.902
市町村保健師数	0.147	0.176	0.072	0.275	0.039	0.744
対策型検診受診率 ^{e)}			0.819	<0.001	0.198	0.323
対策型検診による精検受診率 ^{e)}			0.098	0.153	0.260	0.037
検診での発見割合 ^{f)}					0.225	0.248
R^2 (調整済み R^2)	0.347 (0.309)	<0.001	0.770 (0.751)	<0.001	0.268 (0.200)	<0.001

モデル	保健所設置市以外の市町村 人口5万人以上 (n = 455)					
	対策型検診受診率		検診での発見割合		早期がん発見割合	
	標準化係数 β	有意確率	標準化係数 β	有意確率	標準化係数 β	有意確率
人口密度 ^{d)}	0.050	0.472	0.219	<0.001	0.204	0.003
65歳以上人口割合	-0.133	0.045	-0.095	0.055	0.125	0.051
市町村国保加入割合	0.040	0.459	-0.173	<0.001	-0.032	0.539
市町村国保加入者数 ^{d)}	0.173	0.002	0.060	0.148	-0.101	0.055
市町村保健師数	0.355	<0.001	0.093	0.083	-0.029	0.678
対策型検診受診率 ^{e)}			0.592	<0.001	-0.040	0.497
対策型検診による精検受診率 ^{e)}			-0.042	0.266	0.071	0.136
検診での発見割合 ^{f)}					0.385	<0.001
R^2 (調整済み R^2)	0.065 (0.055)	<0.001	0.486 (0.478)	<0.001	0.162 (0.147)	<0.001

モデル	保健所設置市以外の市町村 人口5万人未満 (n = 682)					
	対策型検診受診率		検診での発見割合		早期がん発見割合	
	標準化係数 β	有意確率	標準化係数 β	有意確率	標準化係数 β	有意確率
人口密度 ^{d)}	-0.197	<0.001	0.016	0.736	0.067	0.210
65歳以上人口割合	-0.191	<0.001	-0.103	0.041	0.255	<0.001
市町村国保加入割合	0.133	0.003	-0.162	<0.001	-0.165	<0.001
市町村国保加入者数 ^{d)}	-0.136	0.001	0.061	0.126	0.030	0.494
市町村保健師数	0.151	0.003	0.066	0.166	-0.083	0.112
対策型検診受診率 ^{e)}			0.474	<0.001	0.019	0.674
対策型検診による精検受診率 ^{e)}			0.033	0.325	-0.039	0.301
検診での発見割合 ^{f)}					0.231	<0.001
R^2 (調整済み R^2)	0.116 (0.110)	<0.001	0.245 (0.237)	<0.001	0.087 (0.076)	<0.001

d): 人口密度と市町村国民健康保険加入者数は対数変換を行った上で投入した。

e): 市町村が実施する対策型がん検診の受診者数について40歳以上人口を母数として求めた割合

f): 全国がん登録情報による新規大腸がん患者を母数として求めた割合

n の合計は1,234に満たないのは欠損値を含む市町村を除外したため。

死亡や高齢期の健康指標に影響を与えるまでには数年かそれ以上の長期的観察を要するといった事情が考えられる。

その点、本研究は二次予防に関わるアウトプット指標を用いており、かつがん早期発見指標は検診のアウトカム指標と位置付けられていることから、市

町村保健師数を検討する上では従来の指標と比べて妥当と考えられる。

2. 市町村類型別の大腸がん発見指標と地域保健活動の特徴

行政として社会保障を担う市町村は、地域保健・健康増進事業の主体であり、また国民健康保険の保険者でも、同時に介護保険の保険者でもある。また自治体の保健師は地方公務員の人員削減の趨勢の中でも増加しており、2023年度の市町村保健師は、32,700人余りとなっている²³⁾。本研究では、市町村保健師数（人口10万人あたり）は、5万人未満群（42.9）>5万人以上群（24.3）>保健所設置群（16.4）であった。中でも保健所設置群は感染症対策をはじめとする保健所機能に従事する保健師を含めた数であるため、がん検診等の地域保健・健康増進事業を担う人的基盤としてはさらに脆弱であると考えられる。他方、保健所設置市以外の各群内にも7倍以上の差があることを明らかにした。

受診率および新規がん発見指標との関連については、5万人未満群では、がん検診は集団検診の実施割合が高い一方で、個別検診は半数以下と低かった。すなわち検診は集団検診に依存しており、年1回か数回の限られた期間に集中して住民の受診を促す必要がある。加えて、対策型検診受診率は国保加入割合の高さと正の、国保加入者数とは負の関連を示した。40歳から74歳を対象にした特定健診・特定保健指導には、受診や結果の返却・保健指導など実施体制の確保が求められる。よって市町村による介入が必要な国保加入者の構成割合の高さと加入者数の少なさ、ならびに市町村保健師数が対策型検診受診率に対して有意であったことは、特定健診との連携したがん検診の対象者への直接介入のカバー率の高さと、それを担保するマンパワーによると推測される。このことは、5万人未満群では特定健診の対象者と重複する40～60代の年齢階級別対策型検診受診率が残りの2群と比較して有意に高かったことから支持される。さらには、検診での発見割合は、対策型がん検診の受診率の高さと正の、また検診でのがん発見が早期がん発見と正の関連を示したことから、対策型がん検診の受診率の高さは間接的に早期がん発見に関連していると考えられた。

5万人以上群においても集団検診の実施割合が高く、対策型検診受診率だけでなく検診での発見割合においても市町村保健師数と正の関連が認められた（ただし後者は $P < 0.1$ ）。同群の説明力は3群中最も低かったが、市町村保健師数の標準化係数が最も大きいという点は注目され、それ以外の検診受診状況とがん発見指標の内部構造は5万人未満群と類似

していた。

保健所設置群は、個別検診の実施が9割と高く、検診での発見割合のモデルでは、3群の中で最も説明力が高かった。個別検診の実施割合の高さは、人口あたりの医療資源の充足と関連している可能性が高い。対策型検診受診率は市町村保健師数とは関連していなかったが、検診での発見割合には対策型検診受診率が関連していた。しかし早期がん発見は検診での発見割合とは関連せず、対策型検診による精検受診率の高さと関連していた。日本消化器がん検診学会2019年の全国調査は²⁴⁾、地域（市町村）、職域、人間ドックの精密検査の受診率がそれぞれ77%、40%、65%であり、地域の値が明らかに高いことを報告している。同調査は、医療機関等からのデータで構成されており、いわゆる個別検診の結果を主に表していると考えられる。これを踏まえると個別検診における対策型がん検診の精密検査の受診率の高さは、行政による何らかの介入の影響が示唆される。

3. 対策型大腸がん検診によるがん発見指標の向上に向けた示唆

本研究で用いたがん発見指標は、がん登録情報を用いているため市町村が行う検診だけでなく任意型検診も包含している。しかし、「大腸がんの早期発見」に対しては、保健所設置市では対策型がん検診の精密検査の受診率の高さが、また保健所設置市以外の市町村では、対策型がん検診の受診率の高さそのものと関連していることを明らかにした。

平成27年（2015）の保健師活動領域調査における常勤保健師の活動状況において、保健所設置市・特別区では、成人保健活動の保健師1人あたりの平均時間数は、6.8時間/月、総数の4.0%にとどまるのに対して市町村では16.4時間/月、総数の9.7%と報告されており、保健師数の少なさは、成人保健活動へ充当する時間の少なさも反映すると考えられた。

一方で、対策型がん検診による精検受診率については、ばらつき（標準偏差）が、3群に共通して受診率のそれより大きく、年齢階級別に見た時には、保健所設置群と5万人以上群の70代以上は対策型検診による精検受診率が低下し、3群間の差がより大きくなっていった。大腸がんの年齢階級別罹患率²⁾（2019）は、男女別に40～44歳（26.7, 22.7）、70～74歳（404.4, 218.1）、80～84歳（652.8, 392.0）のように加齢とともに高くなるため、75歳以上の住民にとってもがん検診の受診勧奨は重要である。特定健診の対象の上限である74歳と75歳の間には、保険者が切り替わることにより適用可能な制度に違いが生じるため、国民健康保険の保険者努力支援制度下

で機能していた精検の受診勧奨の低下をもたらしているのではないかと推測された。75歳以上の後期高齢者への体系的な介入時、たとえば介護予防の地域支援事業を通じた活動等においても大腸がん検診の受診勧奨を効果的に行う必要があると考えられた。またそのために健康増進部門と国保部門との連携だけでなく、高齢・介護部門との連携といったサービス提供主体の基盤作りも必要と言える。

4. 研究の限界

今回、がん検診のアウトカムである早期がん発見は、人口密度の高い自治体ほど高いものの、市町村保健師数との関連は認められなかった。ただしすべての住民の健康に責任を持つ市町村の保健サービス提供の人的基盤となる保健師数にはばらつきが認められた。ただし、モデルの説明力は十分に高いとはいえず、この点は限界である。二次予防活動の実施主体は、市町村、職域、医療保険者と多様であり、大腸がん検診においても利用可能性や利用機会は、対象者の社会的属性によって異なるという複雑な制度的背景があるが、保健所設置市以外の2群における対策型健診の受診率については、市町村保健師のマンパワーが単独で有意な正の関連を示した点は意義がある。また保健所設置群における保健師数の評価については、人口の多い都市部であることを考慮するなど、さらなる検討が必要である。少なくとも本研究は、保健所設置市以外の群とは異なるモデルが必要であることを明らかにした。今後、市町村の中でも健康推進部門や国保部門、高齢部門、スポーツ振興課などとの部署間の連携状況や各部門への保健師の配置状況を考慮した分析や、対象年齢区分の境界前後での受診状況、二次予防活動のアウトプット指標やがん発見指標の変化量が保健師数の増加分と関連するかの検討、あるいは保健所設置等の特徴を限定した地域介入研究が必要と考える。加えて、本研究によって得られた知見との整合性や生態学的誤謬 (Ecological Fallacy) を評価する必要がある。

V 結 語

市町村比較が可能でかつ医療資源に依存せずに実施可能な対策型大腸がん検診への着目は、複合的で包括的な二次予防活動を行うための人的基盤に関する根拠を得る上で意義のあるヘルスサービスであると考えられる。本研究では保健所設置市以外の市町村では、集団検診を軸にした保健活動と市町村保健師数の多さが対策型検診受診率と関連し、対策型検診受診率は検診でのがん発見割合とも関連することを明らかにした。

がん登録情報の利用において共著者の長尾、平田、大倉はいずれも滋賀医科大学大学院生または滋賀医科大学客員助教の立場で研究を行いました。

本研究に関して、開示すべき利益相反 (COI) 状態はありません。

(受付 2023. 9. 3)
(採用 2024. 7. 8)
(J-STAGE 早期公開 2024. 9.13)

文 献

- 1) World Health Organization. International agency for research on cancer. Cancer Today. Cancer Fact Sheets. 2022. <https://gco.iarc.fr/today/data/factsheets/cancers/39-All-cancers-fact-sheet.pdf> (2023年8月15日アクセス可能).
- 2) 国立がん研究センター. がん情報サービス「がん統計」(厚生労働省人口動態統計). https://ganjoho.jp/reg_stat/statistics/data/dl/index.html (2023年8月15日アクセス可能).
- 3) 斎藤 拓, 松坂方士, 田中里奈, 他. 青森県における大腸がんに対する医療資源の配分の検討. 弘前医学 2019; 70: 39-46.
- 4) McDaniel JT, Nuhu K, Ruiz J, et al. Social determinants of cancer incidence and mortality around the world: an ecological study. Global Health Promotion 2019; 26: 41-49.
- 5) Fukuda Y, Nakamura K, Takano T. Increased excess deaths in urban areas: quantification of geographical variation in mortality in Japan, 1973-1998. Health Policy 2004; 68: 233-244.
- 6) 久道 茂. がん対策基本法とがん検診の将来. 日本消化器がん検診学会雑誌 2008; 46: 707-712.
- 7) 国立がん研究センターがん情報センター. 全国がん検診実施状況データブック <2021> 健康増進事業. 2022; 16. https://ganjoho.jp/public/qa_links/report/pdf/Cancer_Screening_Performance_Measures_2021.pdf (2023年8月15日アクセス可能).
- 8) 厚生労働省健康局長. 厚生労働省健康局長通知(平成25年4月19日). 地域における保健師の保健活動について. 地域における保健師の保健活動に関する指針. 2013. https://www.mhlw.go.jp/web/t_doc?dataId=00tb9310&dataType=1&pageNo=1 (2023年8月15日アクセス可能).
- 9) がん検診のあり方について関する検討会. がん検診事業のあり方について. 2023; 10-11. <https://www.mhlw.go.jp/content/10901000/001115628.pdf> (2024年3月18日アクセス可能).
- 10) 真山達志. 自治体の政策形成における第一線職員の役割-保健師を例として. 同志社政策科学研究 2020;

- 21: 53–65.
- 11) 田宮菜奈子. ヘルスサービスリサーチの基礎知識. 田宮菜奈子, 小林康毅, 編. ヘルスサービスリサーチ入門: 生活と調和した医療のために. 東京: 東京大学出版会. 2017; 1–11.
 - 12) 兒玉慎平, 森 隆子, 稲留直子, 他. 常勤・非常勤保健師のマンパワーと標準化死亡比の関連 全国の市町村を対象とした生態学的研究. 日本公衆衛生雑誌 2019; 66: 690–701.
 - 13) 厚生労働省. 国民健康保険の保険者努力支援制度について. https://www.mhlw.go.jp/stf/newpage_22887.html (2024年3月18日アクセス可).
 - 14) 岸 知輝, 濱島ちさと. がん検診受診率の算定対象変更に伴う精度管理指標の変化. 厚生の指標 2013; 60: 13–19.
 - 15) Akinwande MO, Dikko HG, Samson A. Variance inflation factor: as a condition for the inclusion of suppressor variable(s) in regression analysis. *Open Journal of Statistics* 2015; 5: 754–767.
 - 16) 平野かよ子, 久佐賀真理, 藤井広美, 他. 平成27年度保健師活動の評価のための評価指標と評価マニュアル—地域保健6分野と産業保健—平成27年度厚生労働科学研究費補助金 政策科学総合研究事業 (政策科学推進研究事業) 「保健師による保健活動の評価指標の検証に関する研究」. 2016. https://the-hokenshi.com/pdf/h27manual_all.pdf (2023年4月23日アクセス可能).
 - 17) 大曾基宣, 津下一代, 近藤尚己, 他. 自治体の衛生部門における健康増進事業のプロセスの現状と課題: 6府県全市町村調査の分析結果より. 日本公衆衛生雑誌 2020; 67: 15–25.
 - 18) Nomura S, Sakamoto H, Glenn S, et al. Population health and regional variations of disease burden in Japan, 1990–2015: a systematic subnational analysis for the Global Burden of Disease Study 2015. *Lancet* 2017; 390: 1521–1538.
 - 19) 小林真琴, 小林秀子, 石川みどり, 他. 長野県における脳血管疾患死亡率の地域差と生活習慣に関連したリスク要因. 栄養学雑誌 2015; 73: 159–169.
 - 20) 蔵満美奈, 木村宣哉, 藤田直人, 他. 健康寿命の延伸と地域保健活動との関連 北海道市町村を対象にした生態学的研究. 日本公衆衛生看護学会誌 2014; 2: 20–28.
 - 21) 櫻井尚子, 星 且二, 中山直子, 他. 都道府県別要介護認定割合の較差と保健師配置数および高齢者就業率との関連に関する資料. 保健師ジャーナル 2012; 68: 708–715.
 - 22) Kondo N, Mizutani T, Minai J, et al. Factors explaining disability-free life expectancy in japan: the proportion of older workers, self-reported health status, and the number of public health nurses. *Journal of Epidemiology* 2005; 15: 219–227.
 - 23) 厚生労働省. 令和5年度保健師活動領域調査 (領域調査) 結果の概況. 2023. https://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/hoken/katsudou/09/dl/ryoukichousa_r05_1.pdf (2024年3月12日アクセス可).
 - 24) 日本消化器がん検診学会全国集計委員会. 消化器がん検診全国集計結果報告 2019年度 全国集計調査 大腸がん検診実態調査の集計成績. https://www.jsgcs.or.jp/files/uploads/2019zenkoku_daityou.pdf (2023年8月15日アクセス可能).
-

Association between the uptake rates of countermeasure-type colorectal cancer screening, new cancer detection indices, and number of municipal public health nurses: An ecological study

Koji HIRATA^{*,2*}, Seiki NAGAO^{*,3*}, Sayaka TABUCHI^{*}, Mihoko OKURA^{*,4*} and Mikiko ITO^{*}

Key words : colorectal cancer screening, secondary prevention, public health nurses, national cancer registry, Donabedian model, ecological study

Objective We conducted an ecological analysis of the structures and processes of municipalities implementing countermeasure-type colorectal cancer screening services, which are associated with high mortality and morbidity rates. We analyzed the populations' demographic characteristics, number of public health nurses (PHNs), and human base for such services. The process was evaluated using the screening uptake rates for countermeasure-type cancer screening and detection indices.

Methods The data included municipal population figures, areas, and national health insurance enrolments, all sourced from a government statistics portal (e-Stat). We obtained the number of PHNs per 100,000 population from PHN activity area surveys, information on municipal colorectal cancer screening from public health centers (PHCs) and health promotion project reports, and cancer detection indices from the National Cancer Registry data. The analysis covered 1,234 municipalities with populations of $\geq 10,000$ and $\geq 50,000$, categorized into three groups based on the presence of PHCs. The internal structures were compared using multiple regression analysis.

Results The number of PHNs per 100,000 population was categorized as follows; <50,000 population group (42.9), $\geq 50,000$ population group (24.3), and PHC-present city group (16.4).

Among these groups, the mass and individual screening rates were 96.2% and 47.7%, 69.1% and 91.5%, and 83.7% and 69.9%, respectively. The average uptake rates of countermeasure-type screenings and detailed examinations were 10.6–13.7% and 68.4–75.3%, respectively. In both cases, the <50,000 population and PHC-present city groups exhibited high and low values, respectively. However, the proportion of patients with “early cancer” detection was approximately 42% in all groups.

Multiple regression analysis, using the countermeasure-type screening uptake rate and colorectal cancer detection indices as dependent variables, revealed that in the <50,000 population group, in which mass screening was prevalent, the number of PHNs was significantly positively correlated with the countermeasure-type screening uptake rate and proportion of “new cancers” detected by screening.

Contrastingly, the PHC-present city group showed no correlation between the number of PHNs and countermeasure-type screening uptake rate, but a highly detailed examination uptake rate was significantly positively correlated with the proportion of “early cancer” detection.

Conclusion In municipalities without PHCs, countermeasure-type screening uptake rates, particularly mass screening rates, were positively correlated with the number of PHNs and cancer detection indices. In cities with PHCs, in which individual screening was prevalent, the detailed examination uptake rate through countermeasure-type screening was correlated with detection indices.

* Department of Public Health Nursing, Shiga University of Medical Science

^{2*} Regional Health Promotion Office of Otsu City

^{3*} IQVIA Solutions Japan K.K.

^{4*} Nishikyo Ward Office Health & Welfare Center of Kyoto City