

研究報告書

厚生労働行政推進調査事業費補助金（がん対策推進総合研究事業）

検診効果の最大化に資する、職域を加えた新たながん検診精度管理手法に関する研究

研究分担者 佐川 元保 東北医科薬科大学 医学部 教授

研究要旨

日本では「がん検診」の実施において、「機会の提供のみ行う」ことが主であったため、職域検診対象者を住民検診対象者から外していたが、そもそも職域検診対象者が確定的に決められないことが多く、その結果「住民検診の対象者数」は、地域により算出方法がバラバラで「受診率」も地域間での比較性がなかった。このような状況を改善すべく、斎藤班によって「住民検診対象者の算出の際に、全国一律に使用すべき式」を作成し、それを全国の市町村に配布、国への報告の際にはその算出法を用いるように指導した。これにより初めて複数の自治体と比較することが可能になった。今回、斎藤班の式による数値を用いて、都道府県別の検診受診率と肺癌死亡率との相関を解析したので、報告する。

直近の「斎藤班の式による推計住民検診対象者数」、および、地域保健・健康増進事業報告、人口動態統計、国民生活基礎調査の数値をもとに、肺がん検診受診率・肺癌死亡率・肺がん検診の各種プロセス指標の都道府県別のデータの相関の有無を検討した。

検討の結果、肺癌死亡率は、肺がん検診受診率と強い負の相関があった。それに関して、女性では「健康習慣」や「対がん政策」が影響している可能性も考えられたが、男性ではそれのみでは説明困難であり、肺がん検診受診そのものが影響していることが示唆された。他の精度管理指標と肺癌死亡率との相関は少なかったが、全体の受診率が低いために影響が表面化していない可能性が考えられた。

A. 研究目的

「がん検診」が効果を表すためには、「有効な検診」を「適切な方法」で「受診率を高く」することが必要である。しかし、日本においては、つい先頃まで「がん検診（住民検診）の受診率」という数字は、地域により算出方法がバラバラで地域間での比較性がなかった。

諸外国においては、「がん検診」の精度管理は、「組織型検診」という枠組みのもと、システムティックに受診者を個人単位で把握し、非受診者には受診勧奨を行い受診率を改善させる体制が取られている。しかしながら本邦においては、「組織型検診」の枠組みがなく、「対策型検診」として、なるべく網羅的に提供することのみが行われ、受診した個人を同定してその後の対策に生かすような仕組みはなかった。「網羅的な提供を行う」際に、「職域健診」の対象となる住民が除外されるが、「職域健診」は所属する企業により実施しない場合もある。そのため、「住民検診対象者数」を（「住民数」－「職域健診の対象者数」）として算出しようとしても、「職域健診の対象者数」が正確に把握できないでいた。そのため、各市町村は、それぞれ独自の仮定・基準のもとで算出ルールを定め、それに沿って住民検診対象者数を算出していたの

である。この算出法は全国一律のものではなく、市町村によって大きな差があったため、異なる市町村で比較することができなかったのである。

このような状況を改善すべく、厚労省斎藤班によって「住民検診対象者の算出の際に、全国一律に使用すべき式」を作成し、それを全国の市町村に配布した。国への報告の際にはその算出法を用いるように指導した。これにより初めて複数の自治体と比較することが可能になった。今回、斎藤班の式による数値を用いて、都道府県別の検診受診率と肺癌死亡率との相関を解析したので、報告する。

B. 研究方法

以下のデータを、国立がん研究センターHPのがん情報サービス「がん登録・統計」からダウンロードした（https://ganjoho.jp/reg_stat/statistics/index.html ダウンロード日時：2017年10月1日）。データは原則として直近3年間の平均を用いたが、「国民生活基礎調査」は3年に1度しか実施されないため、最新の値を用いた。また、超高齢者のデータを用いることは、人口構成における高齢者の割合により、死亡、罹患、検診受診、精密検査受診などに関わるデータが大きな影響を受けるため、「年齢上

限付き」の値を存在する場合にはそれを優先した。参考とした年度は若干異なるが、検診受診・罹患・死亡などにはもともとタイムラグがあるため同一年でなければならないわけではなく、都道府県の傾向を知ることができることから、相関を検討することは可能である。

- ① 斎藤班の式による推計住民検診対象者数：2010-2012年の市町村人口・（就業者数・農林水産業従事者数）
- ② がん検診受診率（A）：2010-2012年「地域保健・健康増進事業報告」の40-69歳/斎藤班の式による推計住民検診対象者数
- ③ 精密検査受診率・肺がん発見率・要精検率・陽性反応適中度：2011-13年「地域保健・健康増進事業報告」の40-74歳
- ④ がん死亡率：2013-2015年人口動態統計の75歳未満年齢調整がん死亡率
- ⑤ がん検診受診率（B）：2013年国民生活基礎調査の40-69歳
- ⑥ 喫煙率：2013年国民生活基礎調査の20歳以上

上記のデータに基づき、各都道府県別の以下の指標に関して相関の有無を検討した。

- 1) 肺がん検診受診率とさまざまな指標との相関
 - 1-1) 肺がん検診受診率：斎藤班の式で算出 vs. 国民生活基礎調査
 - 1-2) 肺がん検診受診率と他のがん検診受診率
 - 1-3) 肺がん検診受診率と肺がん検診精検受診率
 - 1-4) 肺がん検診受診率と喫煙率
- 2) 肺癌死亡率とさまざまな指標との相関
 - 2-1) 肺癌死亡率と喫煙率
 - 2-2) 肺癌死亡率と肺がん検診受診率
 - 2-3) 肺癌死亡率と肺がん検診受診率（国民生活基礎調査）
 - 2-4) 肺癌死亡率と胃がん検診受診率・大腸がん検診受診率
 - 2-5) 肺癌死亡率と肺がん検診での各種プロセス指標（肺癌発見率・陽性反応的中度・要精検率・精検受診率）

統計ソフトはEZRを用い、有意水準は5%に設定した。

（倫理面への配慮）

本研究は公開されているデータをもとにして解析を行った研究であり、個人情報保護などの倫理的な問題は存在しない。

C. 研究結果

1) 肺がん検診受診率と他の指標との相関

1-1) 肺がん検診受診率：斎藤班の式で算出 vs. 国民生活基礎調査

相関係数は男性0.77、女性0.87と、男女ともきわめて強い正の相関があり、両者の関連はきわめて強かった。

1-2) 肺がん検診受診率と他のがん検診受診率

胃がん検診受診率、大腸がん検診受診率とも、男女とも相関係数0.82-0.84と、きわめて強い正の相関があった。肺がん検診受診率の高い都道府県は、他のがん検診受診率も高かった。

1-3) 肺がん検診受診率と肺がん検診精検受診率

男女とも両者に相関はなく、肺がん検診受診率が高い都道府県でも精検受診率が高いわけではなかった。

1-4) 肺がん検診受診率と喫煙率

男性ではきわめて強い相関があったが、女性では全くなかった。男性では喫煙率が高い都道府県は肺がん検診受診率が高いが、女性では無関係であった。

2) 肺癌死亡率と他の指標との相関

2-1) 肺癌死亡率と喫煙率

女性ではきわめて強い正の相関があったが男性では相関がなく、女性では喫煙率が高い都道府県は肺癌死亡率が高かったが、男性では無関係であった。

2-2) 肺癌死亡率と肺がん検診受診率

女性では強い負の相関、男性でも負の相関があり、肺がん検診受診率が高い都道府県は肺癌死亡率が低かった。

2-3) 肺癌死亡率と肺がん検診受診率（国民生活基礎調査）

前項と同様に、女性では強い負の相関、男性でも負の相関があり、肺がん検診受診率が高い都道府県は肺癌死亡率が低かった。

2-4) 肺癌死亡率と胃がん検診受診率・大腸がん検診受診率

胃がん検診受診率・大腸がん検診受診率とも、女性では正の相関があったが、男性ではなかった。1-2)の結果から胃がん検診受診率・大腸がん検診受診率は肺がん検診受診率ときわめて強い正の相関があったので、2-3)の結果から肺癌死亡率とも正の相関があることは当然だったが、有意な相関があったのは2-3)で強い相関のあった女性のみであった。

2-5) 肺癌死亡率と肺がん検診での各種プロセス指標（肺癌発見率・陽性反応的中度・

要精検率・精検受診率)

肺癌発見率は、男女とも相関はなかったが、男女計では正の相関があった。男女別では有意な結果が得られなかったが、肺癌死亡率が高い都道府県では肺がん検診での肺癌発見率が高かった。一方、肺癌死亡率と肺がん検診での陽性反応適中度・要精検率・精検受診率は、男女とも相関はなかった。

D. 考察

今回、斎藤班による「がん検診対象者の推定式」を用いることにより全国の受診率を比較可能となったため、都道府県別の肺癌死亡率と肺がん検診の精度管理指標との関連を検討した。

斎藤班の推定式による肺がん検診の受診率と、国民生活基礎調査による肺がん検診受診率との関連を検討した結果では、国民生活基礎調査は3年に一度しか実施されず、また「肺がん検診受診」の回答に関して「職域健診受診」が影響を及ぼすことが想定されていたが、結果的には都道府県単位で見た場合、きわめて強い正の相関があることが判明した。

また、肺がん検診の受診率は、他のがん検診の受診率と強い正の相関があることが判明し、これは、ある臓器の検診を受ける人は他臓器の検診も受けやすいということを示している。このような人は、がん検診の受診に限らず、他の健康的な習慣、たとえば「喫煙率が低い」「医療機関へ受診しやすい」なども持っている可能性があることは留意すべきである。ただし、本研究において観察された結果では、肺がん検診受診率が高いことと女性の喫煙率とは無関係であり、男性ではむしろ喫煙率の高さと肺がん検診受診率の高さが関連していた。これは喫煙することによる不安感のため、肺がん検診受診への行動が誘起されている可能性もある。

今回の肺癌死亡率に関する解析では、肺癌死亡率は肺がん検診受診率と強い負の相関があることが判明し、肺がん検診受診率が高い都道府県は肺癌死亡率が低いことが判明した。このことは、肺がん検診受診が肺がん死亡率減少に役立っている可能性を示しているようにも見えるが、そのためにはいくつかの点をチェックする必要がある。まず、「肺がん検診受診者は健康意識が高いから喫煙率が低く、そのために肺癌死亡率が低くなったのではないか」という可能性に関しては、前項で述べたように、肺がん検診受診率が高い都道府県における喫煙率は、女性では関連がなく、男性ではむしろ高いため、喫煙率のためではないと考えられる。「喫煙以外の健康習慣の影響、あるいは都道府県単位の何らかのがん対策の影響」も考えられるが、そのようなものは「肺癌に特有のもの」ではないため、他のがん検診受診率と肺癌死亡率

の関連の解析でも同様な結果を示すはずだが、実際には「肺がん検診受診と肺癌死亡率」ほど強い関連は示していない。「そもそも当該都道府県では肺がん罹患が少ないのではないのか」という疑問に対しては、本邦ではがん登録制度が未発達であり当該時期の都道府県別肺癌罹患率を示すことができないが、肺がん検診受診率が高い都道府県で肺がん罹患が少ない理由を説明できないことから可能性としては少ないと思われる。このように、肺がん検診受診率と肺癌死亡率のきわめて強い負の相関に関しては、肺がん検診受診以外の要因である「健康習慣」や「がん対策」や「罹患の差」のみの理由では説明できないと考えられる。

肺癌死亡率に関するそれ以外の解析結果では、喫煙率と肺癌死亡率との間に、女性では強い正の相関があったが、男性では相関がなかった。喫煙が肺癌罹患や肺癌死亡の非常に大きな危険因子であることは周知の事実であり、女性ではもっともな結果だが、男性で相関がなかったことの原因は不明である。考えられる理由の一つとしては、男性では喫煙率と肺がん検診受診率が強い正の相関があり、肺がん検診受診率は肺癌死亡率ときわめて強い負の相関があるため、それらが相殺された可能性もある。

肺癌死亡率と肺がん検診の精度管理指標との関連も解析したが、肺癌死亡率と肺癌発見率には、男女別では有意な相関はなかったが男女計では有意な正相関があった。このことは肺癌罹患率が高い地域で肺癌死亡率も高いことを示唆している可能性もあるが、都道府県別の罹患率が比較できるようになったら詳細が判明するであろう。

肺癌発見率以外の精度管理指標である陽性反応適中度・要精検率・精検受診率は肺癌死亡率との間に相関がなかった。特に、精度管理指標の中で最も重要と思われる精検受診率とも相関がなかった点に関しては、わが国のように受診率が相当に低い場合には精検受診率が高くともがん検診の効果は上がらないことは十分に想定される。受診率が上がった状況になって初めて精検受診率の影響が可視化されるようになる可能性もある。

本研究には、いくつか検討すべき点がある。第一に、これらの相関は、統計指標の数値の相関を見たものであり、直接的な因果関係を解析したものではないため、それ以外の要因の関与が否定できない。そのため、有意な相関があったとしても、関連性は推定されるにすぎない。

第二に、解析に使用した統計指標は直近のものを使用するようにしたが、その期間は完全には同一ではない。しかし、「検診」と「死亡」が関連があったとした場合でも、それは同時には起こらないものであり、タイムラグがある。そうだとすれば同一の時期の統計指標を使うことにも問題はあらず。本研究は「相関」を解析したものであること

から全体的な傾向がわかれば良く、都道府県単位の統計指標は短期間に大きく変動することは少ないので、数年の平均を取れば同一期間にこだわる必要はないと思われる。

第三に、斎藤班の算定法による対象者数の算出は、これまで市町村単位で独自の算定法を行っていたことに比較すれば、自治体同士を比較することが可能となる点で大きな前進があったと考えられるが、それでも「推定値」であることは事実である。2016年の「がん検診に関する検討会」において「実測値」である「40歳以上の人口」を「対象者数」とすべきであろうということになり、2017年度からはそのように行われることになった。その場合、職域健診の対象者も対象者数に含まれることになる。今後、「職域健診受診者」をどのように処理していくべきかについて、さまざまな議論が深められることを期待する。ある面、欧米型の「組織型検診」の枠組みに近づいたということも言え、これを契機に国としての取り組みも本格化することを期待したい。

E. 結論

今回、斎藤班による「がん検診対象者の推定式」を用いることにより全国の受診率を比較可能となったため、都道府県別の肺癌死亡率と肺がん検診の精度管理指標との関連を検討した結果、以下のような結果を得た。肺癌死亡率は、肺がん検診受診率と強い負の相関があった。それに関して、女性では「健康習慣」や「対がん政策」が影響している可能性も考えられるが、男性ではそれのみでは説明困難であり、肺がん検診受診そのものが影響していることが示唆される。他の精度管理指標と肺癌死亡率との相関はなかったが、受診率が低いために精検受診率などの影響が表面化していない可能性も考えられた。

F. 健康危険情報

なし

G. 研究発表

1. 論文発表

1. Sagawa M, Oizumi H, Suzuki H, Uramoto H, Usuda K, Sakurada A, Chida M, Shiono S, Abe J, Hasumi T, Sato M, Sato N, Shibuya J, Deguchi H, Okada Y. A prospective five-year follow-up study after limited resection for lung cancer with ground-glass opacity. *Eur J Cardio-thorac Surg* 2017 (in press).
2. Matsumura Y, Suzuki H, Ohira T, Shiono S, Abe J, Sagawa M, Sakurada A, Katahira M, Machida Y, Takahashi S, Okada Y. Matched-pair analysis of a multi-institutional cohort reveals that epidermal growth factor receptor mutation is not a risk factor for

postoperative recurrence of lung adenocarcinoma. *Lung Cancer* [114](#):23-30, 2017.

3. Sagawa M, Sugawara T, Ishibashi N, Koyanagi A, Kondo T, Tabata T. Efficacy of low-dose computed tomography screening for lung cancer: the current state of evidence of mortality reduction. *Surg Today* 47:783-788, 2017.
4. Usuda K, Maeda S, Motomo N, Tanaka M, Ueno M, Machida Y, Sagawa M, Uramoto H. Pulmonary Function After Lobectomy: Video-Assisted Thoracoscopic Surgery Versus Muscle-Sparing Mini-thoracotomy. *Ind J Surg* 79: 504-509, 2017.
5. 佐川元保, 菅原崇史, 石橋直也, 三友英紀, 小柳 彰, 近藤 丘, 田畑俊治. 肺がん検診の現状と今後. *呼吸器内科*, 32: 56-62, 2017.
6. 佐川元保, 高橋里美, 菅野 通, 中山富雄, 西井研治, 田中洋史, 佐藤雅美, 桶谷 薫, 小林健, 小林弘明, 佐藤 功, 木部佳紀, 江口研二, 名和 健, 斉藤 博, 濱島ちさと, 薄田勝男, 田中幸子, 武内健一, 祖父江友孝. 肺がんの予防と検診: タバコ対策とCT検診を中心に. *CT検診* 24:11-14, 2017.
7. 佐川元保, 中山富雄, 芦澤和人, 遠藤千頭, 小林 健, 佐藤雅美, 澁谷 潔, 祖父江友孝, 西井研治, 原田真雄, 前田寿美子, 丸山雄一郎, 三浦弘之, 村田喜代史. 「肺がん検診の手引き」2016年改訂に関して: 肺がん検診委員会報告. *肺癌* 57: 2-7, 2017.
8. 前田寿美子, 丸山雄一郎, 村田喜代史, 小林 健, 芦澤和人, 中山富雄, 遠藤千頭, 佐藤雅美, 澁谷 潔, 祖父江友孝, 西井研治, 原田真雄, 三浦弘之, 佐川元保. デジタル撮影とモニタ診断時代の胸部 X 線検査による肺がん検診の精度管理 —とくに画質担保に向けて—. *肺癌* 57:65-68, 2017.

2. 学会発表

(発表誌名巻号・頁・発行年等も記入)

1. Nawa T, Nakagawa T, Ichimura H, Mizoue T, Fukui K, Nakayama T, Sagawa M. Population based cohort study to evaluate lung cancer screening using low dose CT in Hitachi City. 18th World Conference on Lung Cancer, 2017, 10, Yokohama.
2. Kato H, Oizumi H, Sagawa M, Suzuki H, Sakurada A, Chida M, Uramoto H, Shiono S, Abe J, Hasumi T, Nakamura Y, Sato N, Shibuya J, Deguchi H, Oura H, Matsumura Y, Minowa M, Ota S, Okada Y. Limited resection for small-sized non-small cell lung cancer with ground glass opacities: a Japan North-East Thoracic Surgical Study Group (JNETS) phase II study. 25th Meeting of the European Society of

Thoracic Surgeons, 2017, 5, Innsbruck, Austria.

3. 佐川元保, 中山富雄、芦澤和人、遠藤千顕、小林 健、佐藤雅美、澁谷 潔、祖父江友孝、竹中大祐、西井研治、原田眞雄、前田寿美子、丸山雄一郎、三浦弘之、三友英紀、村田喜代史。肺がん検診セミナー終了にあたって。第 32 回肺がん検診セミナー、第 57 回日本肺癌学会学術集会, 2017. 10. 横浜。
4. 佐川元保。死亡率の地域差を考える一検診政策と肺がん死亡率の地域差の関連一。第 57 回日本肺癌学会学術集会, 2017. 10. 横浜。
5. 三友英紀、中山富雄、芦澤和人、遠藤千顕、小林 健、佐藤雅美、澁谷 潔、祖父江友孝、竹中大祐、西井研治、原田眞雄、前田寿美子、丸山雄一郎、三浦弘之、村田喜代史、佐川元保。「読影医充足の未来予測に関する全国アンケート調査」の報告。第 32 回肺がん検診セミナー、第 57 回日本肺癌学会学術集会, 2017. 10. 横浜。
6. 小林弘明、滝沢昌也、大森淳子、手賀大助、中山富雄、西井研治、佐藤雅美、桶谷 薫、田中洋史、高橋里美、小林 健、佐藤 功、田中幸子、武内健一、木田 勲、金子昌弘、坂尾幸則、宮本 彰、山上孝司、佐川元保。非・軽喫煙者に対する低線量 CT 肺がん検診の無作為化比較試験-JECS Study-。第 58 回日本肺癌学会学術集会, 2017. 10. 横浜。

7. 名和 健、清水 圭、山本祐介、市村秀夫、遠藤勝幸、林原賢治、中山富雄、佐川元保。茨城県日立市における低線量 CT 検診の有効性を評価するコホート研究。第 58 回日本肺癌学会学術集会, 2017. 10. 横浜。
8. 石橋直也、小柳 彰、三友英紀、菅原崇史、田畑俊治、佐川元保、近藤 丘。混合型小細胞肺癌の 1 切除例。第 58 回日本肺癌学会学術集会, 2017. 10. 横浜。
9. 塩野知志、松村勇輝、鈴木弘行、佐川元保、高橋里美、阿部二郎、町田雄一郎、早坂一希、桜田 晃、岡田克典。肺腺癌術後補助化学療法の現状と成績。第 58 回日本肺癌学会学術集会, 2017. 10. 横浜。

H. 知的財産権の出願・登録状況 (予定を含む。)

1. 特許取得
なし
2. 実用新案登録
なし
3. その他
なし