

## がん対策の年齢調整死亡率・罹患率に及ぼす影響に関する研究

研究代表者 片野田 耕太 国立がん研究センターがん対策研究所データサイエンス研究部 部長

### 研究要旨

がんの年齢調整罹患率・死亡率の減少には、がん予防対策が必須である。本研究ではがん対策における1次予防のコアとなる指標の選定、推奨される対策の検討、およびCOVID-19流行前後の死亡率推移の変化の分析を行い、各都道府県のがん対策の活用する資料を作成した。また、各がん種（胃、大腸、肝、膵臓、乳房、肺、子宮頸部）についての記述疫学分析をそれぞれ行った。推奨されるがんの1次予防対策としては、減煙メニュー、スマートミールなどへのインセンティブ付与、アルコール提供飲食店責任制度の導入、受動喫煙防止対策の強化など、介入レベルが高いものが優先されると考えられた。2次予防対策としては、検診対象者の個別勧奨に加えて、地域の保健従事者を巻き込んだ介入、対象者への支援システム・一対一教育、検診サービス提供者の評価やフィードバックががん種を問わず推奨レベルが高かった。全がんではCOVID-19流行後に多くの都道府県で減少傾向が鈍化し、特に男性で顕著だった。一方、がん種別や地域によっては減少が加速したり、増加に転じたりと多様な変化が見られた。COVID-19流行により医療機関受診の遅れや医療資源の制約が影響した可能性が考えられる。がん記述疫学分析ではがん部位、都道府県ごとに異なるがん死亡率の変化を可視化し、地域特性に応じたがん対策の重要である。

研究分担者：(所属は2024年度時点)

伊藤 ゆり(大阪医科薬科大学 医学研究支援センター医療統計室 准教授)

川合 紗世(愛知医科大学 公衆衛生学講座 講師)

福井 敬祐(関西大学 社会安全学部 准教授)

秋田 智之(広島大学 大学院医系科学研究科疫学疾病制御学 講師)

平林 万葉(国立がん研究センター 予防研究部 研究員)

堀 芽久美(静岡県立大学看護学部 准教授)

十川 佳代(国立がん研究センターがん対策研究所データサイエンス研究部 室長)

上田 豊(国立大学法人大阪大学 大学院医学系研究科産科学婦人科学 講師)

### A. 研究目的

がんの年齢調整罹患率・死亡率の減少には、が

ん予防対策が必須である。日本の第4期がん対策推進基本計画においても、「がん予防」が「がん医療」、「がんとの共生」と並んで3つの柱の一つとなっている。がん予防には1次予防と2次予防があり、日本の保健政策では1次予防は「健康日本21」と共通しており、2次予防(がん検診)はがん対策の一つの分野として位置付けられている。本研究では、日本のがん対策における1次予防のコアとなる指標の選定および推奨される対策の検討を行うことを目的とした。

COVID-19流行前まではがんの年齢調整死亡率は減少傾向にあったが、COVID-19流行後に全国の値で、死亡率の鈍化があったことが報告された。そこで、本研究ではCOVID-19流行前後の推移の変化を分析し、各都道府県のがん対策の活用する資料を作成した。

各がん種についての記述疫学分析をそれぞれ

行った。胃がんについては、2020年の日本人人口をもとにして、除菌を含めたピロリ菌感染の影響を考慮した20歳から85歳の胃がん罹患数および罹患率を2040年まで推計した。

大腸がんについては、大腸がん便潜血検査を第一検診として、検診受診率に介入を行った場合の年齢調整死亡率の将来的な推計した。

肝がんについては、肝がん死亡に関する時系列・地理的記述疫学資料を得ることを目的に、年齢・時代・コホートモデル(APC)モデルを用いた都道府県別肝がん死亡率の要因分析および将来推計を行った。

膵臓がんについては、1995年から2021年の全国および都道府県別の膵臓がん年齢調整死亡率(ASR)の推移を明らかにすることを目的とし、膵臓がんの地域格差や長期的な傾向を分析した。

乳がんについては、過去の罹患推移、乳がん検診受診、リプロダクティブ因子である第一子出産時年齢、生活習慣因子であるBMIから、リスク因子の選択に対するARIMAXモデルの当てはまりを評価し、モデルの改良した後、リスク因子が乳がん罹患率推移に与えた影響を推計した。

肺がんについては、「2032年までに成人喫煙率を12%に削減する」という目標に対する進捗状況を、全国および都道府県レベルで評価し、喫煙率の削減進捗と肺がん死亡率の動向との関連についても検討した。

子宮頸がんについては、年齢調整罹患率・死亡率が今後どのように推移するか、HPVワクチンの接種率や子宮頸がん検診の受診率によってどの程度減少を促進できるのかを引き続き検討した。

## B. 研究方法

### (1) 予防関連指標と対策の検討

1次予防のコア指標の候補は、がん対策推進協議会で提示されている指標から、人口寄与危険割合、達成度、都道府県指標の入手可能性、および予防関連指標全体のバランスに基づいて選定し

た。がんの1次予防および2次予防対策の検討は、健康日本21関連資料、米国Community Guideの推奨レベルの情報を抽出した。

### (2) 都道府県におけるがん対策に活用するがん記述疫学分析

2015～2022年の人口動態統計を用い、75歳未満の年齢調整死亡率について、全がんおよび主要部位別(胃・大腸・肝臓・肺・乳房・子宮頸部・前立腺)に対数線形回帰を適用し、年平均変化率(APC)を算出し、流行前後で比較した。

### (3) 胃がん

2020年の日本人人口をベースラインに設定し、2040年までの各年の20歳から85歳を対象とした年齢階級別胃がん罹患数および罹患率を男女別に推計した。パラメータは各年齢の全死因及び胃がんによる死亡率、生年別ピロリ菌感染率、ピロリ菌感染の有無による年齢別胃がん罹患率、各年齢のピロリ菌除菌率を用いた。

### (4) 大腸がん

大腸がん便潜血検査を第一検診として、検診受診率に介入を行った場合の年齢調整死亡率の将来的な推計を行うことを目的とし、我が国において開発された大腸がんマイクロシミュレーションを用いた解析を行った。我が国の保険制度によるがん検診受診率の差異を反映するために、シミュレートされた人口は国民健康保険の対象と社会保険の対象者に分割し、それぞれの検診受診率に介入シナリオを設定した。

### (5) 肝がん

年齢時代コホートモデル(APC)モデルにより、47都道府県の肝がん死亡率の解析を行い、年齢効果、時代効果、コホート効果を推定した。

## (6) 膵臓がん

国立がん研究センターがん情報サービスが公表している全国がん死亡データを用いて 1995 年から 2021 年までの膵がんによる全国および 47 都道府県別の年齢調整死亡率 (Age-Standardized Mortality Rate: ASR) を男女計、男性、女性ごとに算出した。また、膵がん死亡率の時間的変化を評価するため、1995 年から 2021 年の各年における ASR を用いて Joinpoint 回帰分析を実施した。

## (7) 乳がん

1993-2015 年の乳がん罹患率とリスク因子のデータを用い、ARIMAX モデルにより 40-60 歳代の女性の乳がん罹患推移とリスク因子が与える影響を推定した。今年度は確立したリスク因子として、肥満率、出生児数、第 1 子出産年齢、また乳がん検診受診率、がん登録率を用い、モデルの当てはまりを ME、RMSE、MAPE で評価し、それぞれの因子が乳がん罹患に与えた影響を推計した。

## (8) 肺がん

2001 年から 2022 年までの喫煙率データを用い、ベイズ線形回帰モデルにより将来の喫煙率を予測した。モデルによって推定された喫煙率目標の達成確率と、昨年度に推定した都道府県別の肺がん死亡年平均変化率との相関を分析した。

## (9) 子宮頸がん

ARIMAX モデルを用いて推計を行う。従属変数として罹患率(・死亡率)、独立変数として喫煙率、HPV 感染率、がん検診受診率などを想定している。現状の傾向が持続する場合をベースラインとして、上記変数の変動により、子宮頸がんの年齢調整罹患率・死亡率においてどの程度の変化が期待されるか推計する。

## C. 研究結果

### (1) 予防関連指標と対策の検討

日本の 1 次予防のコア指標は、食塩摂取量、アルコール摂取量が多い者の割合、成人喫煙率、HPV ワクチン接種率、BMI、および 1 日の歩数が候補として考えられた。推奨される対策としては、減煙メニュー、スマートミールなどへのインセンティブ付与、アルコール提供飲食店責任制度の導入、受動喫煙防止対策の強化など、介入レベルが高いものが優先されると考えられた。

### (2) 都道府県におけるがん対策に活用するがん記述疫学分析

全がんでは多くの都道府県で減少傾向が鈍化し、特に男性で顕著だった。一方、がん種別や地域によっては減少が加速したり、増加に転じたりと多様な変化が見られた。COVID-19 流行により医療機関受診の遅れや医療資源の制約が影響した可能性が考えられる。

### (3) 胃がん

2018 年から 2022 年の除菌成功者の推移とそれに伴う感染者の減少を考慮してピロリ菌除菌率を推計すると、徐々に増加しており、この傾向が続けば、すべての年齢階級において胃がん罹患数は減少していくという推計結果が得られた。また、2040 年時点での罹患数は除菌推進の有無にかかわらず、2020 年の 3 分の 1 程度で下げ止まる結果となった。

### (4) 大腸がん

社会保険の対象に対する検診受診率の向上が、国民保険の対象者に対する検診受診率の向上よりも死亡率減少効果が大きいなどの結果が算出された。

### (5) 肝がん

多くの都道府県で年齢効果については、男女ともに年齢があがるにつれて肝がんのリスクが大きくなった。コホート効果では出生年が昔であるほど高い傾向であった。時代効果についてはあまり変動が見られなかった。

#### (6) 膵臓がん

全国的に 1995 年と比較して、2021 年の膵臓がん ASR は男性、女性ともに増加傾向にあることが明らかとなった。地域差に着目すると、沖縄県では男女計、男性、女性すべての群において年平均変化率 (Annual Percent Change: APC) が全国で最も高く、ASR の顕著な増加が観察された。さらに Joinpoint 回帰分析では、多くの都道府県で膵臓がん ASR が継続的に増加していることがわかった。

#### (7) 乳がん

推定において、60 歳代では他の年齢階級より誤差が大きかった。MAPE がもっとも小さいモデルは、40 歳代、60 歳代では肥満割合、第 1 子出産年齢、出産児数、乳がん検診受診率、50 歳代では肥満割合、第 1 子出産時年齢、がん検診受診率、がん登録の登録率を含めたモデルで小さかった。推定したモデルにおいて、乳がん罹患に与えた影響は初出産時年齢でもっとも大きく、1993 年から 2015 年までの乳がん罹患の増加のうち、40 歳代、50 歳代、60 歳代でそれぞれ 59.4%、43.7%、137.1% に寄与していた。

#### (8) 肺がん

日本全国の 2022 年時点の喫煙率は 16.09% であり、平均年減少率は 3.75% と算出された。モデルによる予測の結果、2032 年までに喫煙率 12% という目標を達成できる確率は 64.3% と推定された。目標を達成できると予測される都道府県は、47 都道府県のうち 19 県であった。たとえば、東京 (99.3%) や奈良 (98.0%) は 2026 年までに

目標を達成できる見込みが立てられた。一方で、福島 (達成確率 0%)、岩手 (1%)、青森 (1%) を含む東北地方や九州地方では、目標達成に向けた遅れがみられた。都道府県別の目標達成確率と男性肺がん死亡の年平均変化率との間には、相関係数  $-0.59$  の負の相関があり、統計的に有意であった ( $p < 0.01$ )。一方、女性における相関係数は  $-0.23$  と男性に比べて小さく、統計的に有意ではなかった ( $p = 0.12$ )。本研究の結果から、日本全体としては喫煙率の減少が進行している一方で、地域間に顕著な差が存在することが明らかとなった。

#### (9) 子宮頸がん

2024 年度は前年度に引き続き、利用可能なデータベースの探索を行い、現状では、地域・全国がん登録データ動態統計、国民生活基礎調査等が利用可能であることを確認した。また、データ入手が難しいと想定される HPV 感染率においては、既報 (Palmer M, et al. Vaccine, 2022;40:5971-5996) を用いることも検討していたが、対象者のバラツキが大きいため、正確な推計に支障があると判断し、代わりに、日本性教育協会「青少年の性行動全国調査」の性活動性データを活用することとした。

### D. 考察

推奨されるがんの 1 次予防対策としては、減煙メニュー、スマートミールなどへのインセンティブ付与、アルコール提供飲食店責任制度の導入、受動喫煙防止対策の強化など、介入レベルが高いものが優先されると考えられた。2 次予防対策としては、対象者の個別勧奨に加えて、地域の保健従事者を巻き込んだ介入、対象者への支援システム・一対一教育、検診サービス提供者の評価やフィードバックががん種を問わず推奨レベルが高かった。これらの対策を適切な進捗管理で進めることでがんの罹患率・死亡率の減少につながられ

る可能性がある。

都道府県におけるがん対策に活用するがん記述疫学分析について今後は全国がん登録データを活用し、進行度別の罹患率や生存率も含めた詳細な分析が必要である。また、より精緻な統計モデルの適用も今後の課題となる。本研究は、都道府県ごとに異なるがん死亡率の変化を可視化し、地域特性に応じたがん対策の重要性を示唆するものである。

胃がんでは、ピロリ菌感染の有無を考慮した場合の胃がん罹患数の長期予測を行った結果、2020年の除菌率がそのまま続いた場合は2040年までに徐々に減少を続け、20年間で罹患数は3分の1程度まで低下した。近年の除菌傾向を考慮すると年々除菌率は上昇しており、それを考慮すると、除菌率が一定の場合に比べて3~4年早いペースで胃がん罹患数を減少させることが予測された。

大腸がんでは、検診受診率に関するベースラインシナリオを含む4つのシナリオに対してそれぞれに年齢調整死亡率の2040年までの将来推計を行い、その結果の比較を行った。結果としては、まず、現状の検診受診率に比べて国民健康保険対象と社会保険対象者の両方が1.5倍の受診状況となった場合、2040年時点で約30%近い大腸がん死亡の減少が見込まれることが算出された。これは、大腸がん対策において検診受診者を増加させることの重要性を示唆している。

肝がんでは、記述疫学的研究により、肝がん死亡率の地域別・時系列変動を明らかにするための基礎となる解析を行った。またクラスター分析では、都道府県別にみた年齢調整死亡率の推移をパターン分類できる可能性が示された。

膵臓がんでは、1995年から2021年にかけて日本の膵臓がんASRは全国的に増加傾向を示していることが明らかとなった。女性ではAPCが男性よりも大きく、近年の生活習慣の変化が

死亡率の上昇に影響を与えている可能性が示唆された。女性において膵臓がんASRの増加率（APC）が男性よりも大きかったことは、近年の生活習慣の変化、特に喫煙率や飲酒頻度の増加、糖尿病や肥満の有病率の上昇と関連している可能性がある。これらの因子はいずれも膵臓がんのリスク因子として報告されており、今後性別によるリスク構造の違いについて詳細な解析が求められる。また、男性におけるASRが一貫して高値なのは、過去の喫煙率や飲酒習慣の影響が持続しているためと考えられる。

乳がんでは、推計において60歳代で誤差が大きかった理由として、閉経後のリスク因子の違いや高齢女性におけるリスク因子のデータ不足が考えられる。第一子出産時年齢、出産児数の両方を投入したモデルでMAPEが小さくなる傾向があり、両変数を投入してモデルの調整が必要であった。一方、60歳代のリプロダクティブ要因の情報入手が困難であり、推計の妥当性に影響を与えた可能性が示唆された。

肺がんに関連して、日本全体としては喫煙率の減少が進行している一方で、地域間に顕著な差が存在することが明らかとなった。特に人口密度が低い地域や、社会経済的に不利な地域では進捗が遅れている。これらの地域では、国の規制を補完する独自の対策が求められる。一方、すでに喫煙率が低下している地域においては、「エンドゲーム」のような、より高い削減目標の設定が望ましい。こうした地域の取り組みは、全国的な喫煙率削減の加速と公衆衛生の向上に寄与することが期待される。

子宮頸がんについては、これまで乳がんや胃がんで行われてきた手法を用いて解析を実施する予定であり、適切なデータ利用できれば成果は得られるものとする。準備すべきデータの収集はほぼ完了したため、2025年度はこれらを活用して実際の解析を行う。

## D. 結論

本研究では、がんの1次予防のコア指標案と対策の検討およびがんの2次予防対策の推奨レベルのまとめを行った。また、がん記述疫学分析ではがん部位、都道府県ごとに異なるがん死亡率の変化を可視化し、地域特性に応じたがん対策の重要である。

## F. 健康危険情報

(なし)

## G. 研究発表

### 1. 論文発表

【片野田 耕太】

- 1) 片野田耕太. がん検診、健康日本 21 等におけるナッジの活用事例. 医療と社会 2025;35(1):49-59
- 2) Jamil H, Gilmour S, Katanoda K, Togawa K. Regional disparities in Japan's progress towards the Health Japan 21 smoking reduction target. *Tob Control*. 2025 doi: 10.1136/tc-2024-059088
- 3) Tanaka H, Nomura S, Katanoda K. Changes in mortality during the COVID-19 pandemic in Japan: descriptive analysis of national health statistics up to 2022. *J Epidemiol* 2025;35(3):154-159

【伊藤 ゆり】

(なし)

【川合 紗世】

(なし)

【福井 敬祐】

(なし)

【秋田 智之】

(なし)

【平林 万葉】

(なし)

【堀 芽久美】

- 1) Ota M, Taniguchi K, Hori M, Katanoda K, Nakata K, Miyashiro I, Matsuda T, Lee SW, Ito Y. Trends in patterns of treatment and survival of colorectal cancer patients using cancer registry data in Japan: 1995-2015. *Cancer Sci*. 2024 Aug;115(8):2786-2794.

【十川 佳代】

- 1) Jamil H, Gilmour S, Katanoda K, Togawa K. Regional disparities in Japan's progress towards the Health Japan 21 smoking reduction target. *Tob Control*. Published online April 17, 2025. doi:10.1136/tc-2024-059088

【上田 豊】

(なし)

### 2. 学会発表

【片野田 耕太】

- 1) H. Jamil, S. Gilmour. K. Katanoda, K. Togawa. Bayesian Forecast of Japan Tobacco Goals: Regional and National Analysis. 第 83 回日本公衆衛生学会総会 札幌 Oct. 29-31 2024

【伊藤 ゆり】

(なし)

【川合 紗世】

- 1) 川合紗世、篠壁多恵、林櫻松、菊地正悟. ピロリ菌感染と除菌治療を考慮した胃がん罹患患者数および罹患率の長期予測. 第34回日本疫学会学術総会 (2024年1月)
- 2) 川合紗世、菊地正悟、篠壁多恵、景山斎、林櫻松、菱田朝陽. 近年のピロリ菌除菌治療の傾向を考慮した胃がん罹患数の長期予測. 第35回日本疫学会学術総会 (2025年2月)

【福井 敬祐】

- 1) 土本朱莉, 福井敬祐, 片岡葵, 伊藤ゆり. 日本における社会経済指標別純生存率の推定

のための生命表の作成. 第83回 日本公衆衛生学会総会, 札幌市. 2024年10月.

- 2) Akari Tsuchimoto, Keisuke Fukui, Aoi Kataoka, Yuri Ito, Tomoki Nakaya, Ryoya Oda, Hirofumi Wakaki. Lifetables by area-based socio economic position to estimate inequalities in net survival of cancer in Japan. 2025 International Conference on Health Policy Statistics, Sandiego. 2025. 1.
- 3) 福井敬祐, 土本朱莉, 片岡葵, 伊藤ゆり. がん患者の純生存率算出のための都道府県別生命表の開発. 第35回日本疫学会学術集会, 高知市. 2025年2月.

【秋田 智之】

(なし)

【平林 万葉】

(なし)

【堀 芽久美】

(なし)

【十川 佳代】

(なし)

【上田 豊】

- 1) 上田 豊. HPV ワクチン. 第 76 回日本産科婦人科学会学術講演会 広報委員会企画. 2024 年 4 月 21 日 (日)、横浜
- 2) 上田 豊. HPV ワクチンに関する学術的エビデンスの創出と自治体の子宮頸がん対策および母子保健事業に対する学術的支援. 第 76 回日本産科婦人科学会学術講演会 令和 5 年度健康・医療活動賞受賞講演. 2024 年 4 月 18 日 (木)、横浜
- 3) 上田 豊. HPV 最新情報. 産婦人科医のための HPV ワクチン講習会. 2024 年 4 月 28 日 (日)、福井
- 4) 上田 豊. どうして子宮頸がんの予防が勧められるのか. 大阪大学 HPV ワクチンセミナー in 2024 いちよう祭. 2024 年 5 月 3

日 (祝)、大阪

- 5) 上田 豊. 子宮頸がん予防の HPV ワクチン接種率アップに向けた課題. 日本対がん協会セミナー. 2024 年 5 月 17 日 (金)、web
- 6) 上田 豊. HPV ワクチンの再普及に何が必要か. 第 40 回日本産婦人科感染症学会学術集会シンポジウム 2. 2024 年 5 月 26 日 (日)、東京
- 7) このままじゃダメなんです。大切な人に伝えて下さい、子宮頸がん対策の大切さ。第 65 回日本臨床細胞学会総会春季大会 市民公開講座
- 8) 令和 6 年 6 月 9 日 (日)、大阪
- 9) 上田 豊. HPV 最新情報～自信をもって勧められるように～. 令和 6 年度第 1 回大阪府学校保健講習会. 令和 6 年 6 月 19 日 (水)、大阪
- 10) 上田 豊. 知っておいていただきたい、子宮頸がんの実情. 大阪大学 HPV ワクチンセミナー. 令和 6 年 7 月 3 日 (水)、大阪
- 11) 上田 豊. 日本はいつまで、頸がん若く女性性が命を落とし続けられないのか. 宮崎県子宮頸がん予防 (HPV) ワクチン促進のための研修会. 2024 年 7 月 9 日、Web
- 12) 上田 豊. 子宮頸がんだけではない、男性も罹る HPV 関連がん. サンスター (株) 社内セミナー. 2024 年 7 月 11 日 (水)、大阪
- 13) 上田 豊. HPV ワクチンの接種を判断するに当たって知っておくべきこと. 西宮市子宮頸がん予防セミナー. 2024 年 7 月 24 日、西宮
- 14) 上田 豊. 本邦における子宮頸がん HPV ワクチンの実情. 第 31 回日本がん予防学会総会 シンポジウム 3. 2024 年 9 月 5 日、徳島
- 15) 男女で必要な HPV 関連がんの予防. メディカルチェック推進機構 子宮頸がん・感染症啓発講演会. 2024 年 10 月 6 日

- 16) 上田 豊. HPV ワクチンの接種の状況. HPV ワクチン拠点病院整備事業 近畿ブロック医療者研修会. 2024 年 10 月 7 日、Web
- 17) Current Status of Cervical Cancer and HPV Vaccine in Japan. 第 62 回 日本癌治療学会総会 臓器別シンポジウム 13. 2024 年 10 月 26 日、福岡
- 18) 上田 豊. HPV ワクチンによるがん予防その現状と課題. 令和 6 年度 東成区学校保健協議会. 2024 年 11 月 21 日
- 19) 上田 豊. HPV ワクチンによるがん予防その現状と課題. 令和 6 年度 城東区学校保健協議会. 2024 年 12 月 19 日
- 20) 上田 豊. (招聘講演) HPV ワクチンの 2024 年の上半期までの累積接種率. 第 105 回厚生科学審議会予防接種・ワクチン分科会副反応検討部会
- 21) 上田 豊. 令和 6 年度第 10 回薬事審議会医薬品等安全対策部会安全対策調査会. 令和 7 年 1 月 24 日 (日)、東京
- 22) 上田 豊. (招聘講演) 接種の現状および今後の展望について. 厚生労働省 令和 6 年度 HPV ワクチンの接種に係る医療機関向け研修会. 令和 7 年 2 月 2 日 (日)、Web
- 23) 上田 豊. (特別講演) ソーシャルマーケティング手法を活用した女性支援～子宮頸がん対策と育児中の孤独対策～. 京都大学婦人科学産科学教室 第 39 回 大阪温知会総会. 令和 7 年 2 月 15 日 (土)、大阪
3. 書籍  
(なし)
- H. 知的財産権の出願・登録状況
1. 特許取得  
(なし)
2. 実用新案登録  
(なし)
3. その他  
(なし)