

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 部長

研究要旨

がん対策の立案および評価における年齢調整死亡率・罹患率の有用性および位置づけを検討するために、①がん対策全体のロジックモデルの構築、②胃がん、大腸がん、肝臓がん、肺がん、女性乳がんについて、がん対策の死亡率・罹患率への影響の定量化、③がんの年齢調整死亡率・罹患率の目標値の提案、および④国民健康・栄養調査データを用いた世帯所得ごとの健康指標の算出を行った。がん対策の予防・検診分野の各種指標についてロジックモデルを構築することにより、各指標の意義と互いの関連性が可視化されるとともに、全体目標である年齢調整死亡率・罹患率の位置づけが明確になることがわかった。数理モデルの適用により、疾病対策の死亡率減少効果の定量化を行い、がんの年齢調整死亡率・罹患率の目標値としては、いずれも75歳未満を想定した場合、年齢調整死亡率については10年規模で30%減、年齢調整罹患率については減少、10%減などの目標設定が可能だと考えられた。がん対策における健康格差の指標について、地理的剥奪指標を用いた地域間格差の指標や社会階層別公的統計の集計が有用であることがわかった。

研究分担者:(所属は2022年度時点)

祖父江 友孝(大阪大学大学院医学系研究科 教授)

伊藤 ゆり(大阪医科薬科大学医学研究支援センター 准教授)

齋藤 英子(国立国際医療研究センター国際医療協力局グローバルヘルス政策研究センター 上級研究員)

福井 敬祐(広島大学大学院先進理工学系研究科 准教授)

秋田 智之(広島大学大学院医系科学研究科 講師)

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 室長)

A. 研究目的

国のがん対策推進基本計画(以下、基本計画)は、2022年度に第4期の計画が策定される流れとなっている。第1期・第2期の全体目標として10年間で「がんの年齢調整死亡率(75歳未満)の20%減少」が掲げられていたが、達成されなかった。原因として喫煙率やがん検診受診率が目標値に届かなかったことなどが定性的に指摘されたが、定量的な評価は行われていない。第3期基本計画では全体の数値目標は設定されなかったが、都道府県計画では多くの場合目標設定されている。そこで本研究では、がん対策における各指標の関連性を可視化するために、がん対策全体のロジックモデルを構築し、主要ながん種についてがん対策の死亡率・罹患率への影響の定量化およびがんの年齢調整死亡率・罹患率の目標値の提案をすることを目的とした。

がん対策推進協議会での議論では、健康格差が大きなテーマの一つとなっている。国の健康づくり運動である健康日本 21 でも第二次の評価および第三次の目標設定が 2022 年度に実施されており、特に健康格差の指標の拡充が課題となっている。そこで、国民栄養調査データを用いた世帯収入別の各種指標の算出を合わせて行った。

B. 研究方法

①がん対策全体のロジックモデルの構築

昨年度までに検討したがん対策のロジックモデルを統合して、がん対策全体のロジックモデルを構築した。

②胃がん、大腸がん、肝臓がん、肺がん、女性乳がんについて、がん対策の死亡率・罹患率への影響の定量化

胃がん： 山形、福井、長崎 3 県の高精度地域がん登録データを用い、1990 年～2015 年に胃がんと診断された症例について、ピロリ菌感染率、喫煙率、塩分摂取量、飲酒率、肥満を説明変数とし、ARIMA モデルを用いて 2016～2050 年の年齢調整胃がん罹患率を推定した。

大腸がん： 昨年度までに本研究班で開発された大腸がんマイクロ・シミュレーションモデルの枠組みの改修を行なった。具体的には、これまで単年の推計モデルだったのを年次推移の検討が可能ないように改良した。

肝臓がん： 昨年度までに構築したウイルス肝炎・肝がんの自然史モデルをもとに、シナリオとアウトカムを詳細に設定し、過去の肝炎・肝臓がん対策の効果および将来推計を数理シミュレーションで評価した。

女性乳がん： 乳がん罹患動向への各種要因の影響を定量化するために、年齢、時代、出生コホート効果、BMI、初産時年齢を要因として、これらの要因の推移が乳がん罹患動向に与えた影響を評価した。

肺がん： WHO が推奨する包括的なたばこ対策

(MPOWER) が日本で履行された場合の喫煙率および肺がん死亡率への影響を推定した。

③がんの年齢調整死亡率・罹患率の目標値の提案

がん年齢調整死亡率・罹患率の数値目標について、2022 年度厚生労働行政推進調査事業費補助金 循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策総合研究事業「次期健康づくり運動プラン作成と推進に向けた研究」と連携し、全がんの年齢調整死亡率および罹患率のトレンド分析を行った。

④国民栄養調査データを用いた世帯収入別の各種指標の算出

国民健康・栄養調査の利用申請に基づき、2018 年のデータを用いて世帯所得別の各種健康指標の算出を行った。

C. 結果

①予防・検診分野の健康格差指標の検討

がん対策関連指標のロジックモデルとして、各種対策を上流に、ストラクチャ指標、プロセス指標、生活習慣など中間アウトカムを中流に、分野別の疾病アウトカム等を下流に配置し、最下流に全体アウトカムとしての罹患・死亡の減少、健康格差の縮小、患者本位の医療、患者・家族の QOL を配置するモデルを構築した。さらにそれらの先に目指すべき社会の姿を配置する構成とした。社会環境アプローチは上流である対策に、健康格差は全体目標および分野横断的な指標として配置する形が考えられた。

②胃がん、大腸がん、肝臓がん、肺がん、女性乳がんについて、がん対策の死亡率・罹患率への影響の定量化

予防、検診、治療それぞれのがん対策が年齢調整死亡率・罹患率に及ぼした影響を定量化するため、昨年度までに構築した大腸がんおよび肝がんのシミュレーションモデルに加えて、今年度は胃がん、女性乳がんのシミュレーションモデルを開発し、肺がんについてもモデル改良を行った。胃がん

については、ヘリコバクターピロリ菌(ピロリ菌)感染率、喫煙率などで胃がん罹患率を推定する時系列モデル(ARIMAX)により、ピロリ菌除菌の普及によりピロリ菌の感染率が約 1/2 に、胃がん年齢調整罹患率が約 3/4 に減少することが推計された。乳がんについても生殖要因、BMI などでも乳がん死亡率を推定する時系列モデルにより、検診受診率向上による将来の乳がん死亡率減少が実現できると予測された。肺がんについては、たばこ対策の効果により喫煙率および肺がん死亡率を予測する状態遷移モデルにより、WHO のたばこ対策パッケージである MPOWER を包括的に履行することで年齢調整死亡率が約 7%減少すると予測された。

③がんの年齢調整死亡率・罹患率の目標値の提案

年齢調整死亡率については今後 10 年で約 20%減少すること、年齢調整罹患率については横ばいが続くことが予測された。

④国民栄養調査データを用いた世帯収入別の各種指標の算出

喫煙、男性の職場での受動喫煙は世帯収入が少ないほど曝露が多かった。歯の本数が少ない者(20 本未満)の割合も世帯収入が少ないほど多かった。一方、運動習慣がある者の割合は世帯収入が多いほど多かった。また、男性では生活習慣病のリスクを高める飲酒をしている者の割合が世帯収入が多いほど多かった。多くの健康関連指標が世帯収入と関連していることがわかった。

D. 考察

①がん対策のロジックモデルの構築

諸外国および都道府県のがん対策の調査により、各がん対策が中間指標を通じて最終アウトカムであるがんの年齢調整死亡率・罹患率を減少させるという対策の全体構造を明確に示すことが重要であることがわかった。がん対策の計画策定においては、がんの年齢調整死亡率・罹患率の減少につながる個々の対策と中間指標の関係について、

本研究で示したようなロジックモデルを構築した上で、全体の目標としてがん年齢調整死亡率・罹患率の減少を掲げることが妥当だと考えられた。

②③がん対策の死亡率・罹患率への影響の定量化

がん種別では、初年度より主要ながん種である胃がん、大腸がん、肝細胞がん、肺がん、女性乳がんについて数理モデルを構築し、対策による罹患率・死亡率の減少効果はそれぞれのがんで最大 30%程度であることがわかった。これらのがん種はがん全体の約 60%~70%を占めていることから、対策の効果は全がんでは最大 20%程度であると推定される。これらを総合すると、年齢調整死亡率については 10 年規模で 30%減、年齢調整罹患率については減少、10%減などの目標設定が可能だと考えられる。

④国民栄養調査データを用いた世帯収入別の各種指標の算出

喫煙率は世帯所得と特に強く相関しており、男女ともより世帯所得が低いグループに対して禁煙対策を行うことが全体の喫煙率低下に向けて重要である。一方で、受動喫煙については職場における受動喫煙(世帯所得が低い方がより受動喫煙している)と飲食店における受動喫煙(世帯所得が高い方がより受動喫煙している)で傾向が異なるため、状況に応じた対策が必要である。さらに、生活習慣病のリスクを高める飲酒をしている者の割合が男性でのみ世帯所得と関連しているのに対して、睡眠で休養が十分にとれていない者の割合は女性のみ世帯所得と関連していた。したがって健康格差に関する性による傾向の違いも考慮した対策が必要と考えられる。

E. 結論

がん対策の立案において、がんの年齢調整死亡率・罹患率はいずれも最終アウトカムとして重要である。がんの年齢調整死亡率・罹患率の目標値としては、いずれも 75 歳未満を想定した場合、年齢

調整死亡率については10年規模で30%減、年齢調整罹患率については減少、10%減などの目標設定が可能だと考えられた。

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) Tanaka, H., Tanaka, S., Togawa, K., Katanoda, K., Practical implications of the update to the 2015 Japan Standard Population: mortality archive from 1950 to 2020 in Japan. *Journal of Epidemiology*, 2023: (in press).

2) Tanaka, S., Palmer, M., Katanoda, K., Trends in cervical cancer incidence and mortality of young and middle adults in Japan. *Cancer Sci*, 2022. 113(5): p. 1801-1807.

3) Kamo, K.I., Fukui, K., Ito, Y., Nakayama, T., Katanoda, K., How much can screening reduce colorectal cancer mortality in Japan? Scenario-based estimation by microsimulation. *Jpn J Clin Oncol*, 2022. 52(3): p. 221-226.

【祖父江 友孝】

1) Hanafusa M, Ito Y, Ishibashi H, Nakaya T, Nawa N, Sobue T, Okubo K, Fujiwara T: Association between Socioeconomic Status and Net Survival after Primary Lung Cancer Surgery: A Tertiary University Hospital Retrospective Observational Study in Japan. *JJCO* 2023 30:53(4):287-296

【伊藤 ゆり】

1) Sakakibara A, Nakayama T, Uchida H,

Odagiri Y, Ito Y, Katayama T, Ueda Y, Higuchi T, Terakawa K, Matsui K, Miyazaki K, Konishi I: Trends and future projections of cervical cancer-related outcomes in Japan: What happens if the HPV vaccine program is not implemented? *Int J Cancer* 2023. 152(9):1863-1874. doi:10.1002/ijc.34391

2) Hanafusa M, Ito Y, Ishibashi H, Nakaya T, Nawa N, Sobue T, Okubo K, Fujiwara T: Association between Socioeconomic Status and Net Survival after Primary Lung Cancer Surgery: A Tertiary University Hospital Retrospective Observational Study in Japan. *JJCO* 2023 30:53(4):287-296

3) Ota M, Asakuma M, Taniguchi K, Ito Y, Komura K, Tanaka T, Yamakawa K, Ogura T, Nishioka D, Hirokawa F, Uchiyama K, Lee SW: Short-Term Outcomes of Laparoscopic and Open Distal Pancreatectomy Using Propensity-Score Analysis: A Real-World Retrospective Cohort Study. *Annals of surgery* 2022. (in press). doi:10.1097/sla.0000000000005758

4) Kaneko N, Nishino Y, Ito Y, Nakaya T, Kanemura S: Association of Socioeconomic Status Assessed by Areal Deprivation with Cancer Incidence and Detection by Screening in Miyagi, Japan between 2005 and 2010. *J Epidemiol* 2022 (in press). doi:10.2188/jea.JE20220066

5) Taniyama Y, Oze I, Koyanagi YN, Kawakatsu Y, Ito Y, Matsuda T, Matsuo K, Mitsudomi T, Ito H: Changes in survival of patients with non-small cell

lung cancer in Japan: an interrupted time series study. *Cancer Science* 2023. 114(3):1154-1164. doi: <https://doi.org/10.1111/cas.15646>

- 6) Amano K, Suzuki K, Ito Y: Changes in quality of life and lower urinary tract symptoms over time in cancer patients after a total prostatectomy: systematic review and meta-analysis. *Supportive Care in Cancer* 2022, 30(4):2959-2970. doi: 10.1007/s00520-021-06595-x
- 7) 片岡葵, 井上勇太, 西岡大輔, 佐藤倫治, 福井敬祐, 伊藤ゆり, 近藤尚己: 都道府県別の社会経済状況を測る合成指標の開発: 健康寿命の都道府県間格差対策に向けて. 厚生指標 2023. (印刷中)
- 8) 片野田 耕太, 伊藤 秀美, 伊藤 ゆり, 片山佳代子, 西野 善一, 筒井 杏奈, 十川 佳代, 田中 宏和, 大野 ゆう子, 中谷友樹: 諸外国でのがん登録データの地理情報の利用事例とわが国の全国がん登録の諸問題. *日本公衆衛生雑誌* 2023, 70(3):163-170. doi: 10.11236/jph.22-093

【齋藤 英子】

- 1) Nguyen PT, Saito E, Katanoda K. Long-Term Projections of Cancer Incidence and Mortality in Japan and Decomposition Analysis of Changes in Cancer Burden, 2020-2054: An Empirical Validation Approach. *Cancers (Basel)*. 2022 Dec 9;14(24):6076. doi: 10.3390/cancers14246076.
- 2) Jang J, Lee S, Ko KP, Abe SK, Rahman MS, Saito E, Islam MR, Sawada N, Shu XO, Koh WP, Sadakane A, Tsuji I, Kim J, Oze I, Nagata C, Tsugane S, Cai H, Yuan JM, Gao YT, Ozasa K, Matsuyama S, Kanemura S, Shin A, Ito H, Wada K,

Sugawara Y, Chen Y, Ahsan H, Boffetta P, Chia KS, Matsuo K, Qiao YL, Rothman N, Zheng W, Inoue M, Kang D, Park SK. Association between Body Mass Index and Risk of Gastric Cancer by Anatomic and Histologic Subtypes in Over 500,000 East and Southeast Asian Cohort Participants. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev.* 2022 Sep 2;31(9):1727-1734. doi: 10.1158/1055-9965.EPI-22-0051.

- 3) Inoue-Choi M, Freedman ND, Saito E, Tanaka S, Hirabayashi M, Sawada N, Tsugane S, Usui Y, Ito H, Wang C, Tamakoshi A, Takeuchi T, Kitamura Y, Utada M, Ozasa K, Sugawara Y, Tsuji I, Wada K, Nagata C, Shimazu T, Mizoue T, Matsuo K, Naito M, Tanaka K, Katanoda K, Inoue M; Research Group for the Development and Evaluation of Cancer Prevention Strategies in Japan. Low-intensity cigarette smoking and mortality risks: a pooled analysis of prospective cohort studies in Japan. *Int J Epidemiol.* 2022 Aug 10;51(4):1276-1290. doi: 10.1093/ije/dyab224.
- 4) Yang JJ, Yu D, Shu XO, Wen W, Rahman S, Abe S, Saito E, Gupta PC, He J, Tsugane S, Gao YT, Yuan JM, Koh WP, Sadakane A, Tomata Y, Tsuji I, Sugawara Y, Matsuo K, Ahn YO, Park SK, Chen Y, Inoue M, Kang D, Zheng W; remaining authors are listed at the end of the paper. Reduction in total and major cause-specific mortality from tobacco smoking cessation: a pooled analysis of 16 population-based cohort studies in Asia. *Int J Epidemiol.* 2022

Jan 6;50(6):2070-2081. doi:
10.1093/ije/dyab087.

- 5) Inoue M, Hirabayashi M, Abe SK, Katanoda K, Sawada N, Lin Y, Ishihara J, Takachi R, Nagata C, Saito E, Goto A, Ueda K, Tanaka J, Horii M, Matsuda T; Cancer PAF Japan Collaborators. Burden of cancer attributable to modifiable factors in Japan in 2015. *Glob Health Med.* 2022 Feb 28;4(1):26-36. doi: 10.35772/ghm.2021.01037.

【福井 敬祐】

- 1) 福井敬祐, 伊藤ゆり, 片野田耕太. 都道府県別にみるがん年齢調整死亡率の推移予測ツールの開発. *厚生*の指標. 2022;69(5):1-6.

【秋田 智之】

(なし)

【堀 芽久美】

(なし)

【十川 佳代】

- 1) Yang SL, Togawa K, Gilmour S, et al. Projecting the impact of implementation of WHO MPOWER measures on smoking prevalence and mortality in Japan. *Tob Control.* 2022 Sep 13;tobaccocontrol-2022-057262. doi: 10.1136/tc-2022-057262.

2. 学会発表

【片野田 耕太】

- 1) 田中宏和, 小林廉毅, 十川佳代, 片野田耕太. 職業・教育歴別がん検診受診率とその推移: 国民生活基礎調査による分析(2001-16年). 第81回日本公衆衛生学会総会. 2022. Oct. 8 甲府.

【祖父江 友孝】

- 1) Ito Y, Fukui K, Katanoda K, Nakaya T, Higashi T, Sobue T: Monitoring of area-

based socioeconomic inequalities in cancer survival using nationwide population-based cancer registry data in Japan. In: *The International Conference on Health Policy Statistics: 2023*; Scottsdale, AZ; 2023: Poster 007.

【伊藤 ゆり】

- 1) Ito Y, Fukui K, Katanoda K, Nakaya T, Higashi T, Sobue T: Monitoring of area-based socioeconomic inequalities in cancer survival using nationwide population-based cancer registry data in Japan. In: *The International Conference on Health Policy Statistics: 2023*; Scottsdale, AZ; 2023: Poster 007.
- 2) 伊藤ゆり. 本邦におけるサバイバーシップ研究の現状と課題. シンポジウム 10 がん経験者の二次がん、晩期合併症の課題と対応. 第20回日本臨床腫瘍学会学術集会. 2023/3/16. 博多
- 3) 片岡葵, 太田将仁, 谷口高平, 小村和正, 伊藤ゆり: 2010-2019年の健康寿命・平均寿命とその格差の推移: 市区町村別社会経済指標による評価. In: 第33回日本疫学会学術総会: 2023/2 2023; 浜松: [Poster]; 2023.
- 4) 岡 愛実子 片葵 中友, 上田 豊, 伊藤 ゆり: 人口動態統計を用いた婦人科がんにおける年齢調整死亡率の市区町村別地域指標との関連とその推移. In: 第33回日本疫学会学術総会: 2023/2 2023; 浜松: [Poster]; 2023.
- 5) 谷山 祐香里, 尾瀬 功, 小柳 友理子, 伊藤 ゆり, 松田 智大, 松尾 恵太郎, 秀美 伊: 住民ベースのがん罹患情報を用いた非小細胞肺癌患者の予後における分子標的薬による影響の評価. In: 第32回日本疫学会学術総会: 2022.1 2022; オンライン; 2022: O-23[口演].
- 6) 太田将仁, 坂根純奈, 片岡葵, 西岡大輔, 松

- 本吉史, 谷口高平, 伊藤ゆり: 消化器がん患者の社会経済指標と生存率の関連 単施設の院内がん登録とDPCのリンケージによる検討. In: 日本がん登録協議会第31回学術集会: 2022/6/3 2022; 長野, 信州大学医学部附属病院: [一般口演]; 2022.
- 7) 伊藤ゆり: 健康格差を測る ～地域指標と健康アウトカムの関連～. In: 第7回日本糖尿病・生活習慣病ヒューマンデータ学会: 2022/12/2 2022; 東京: 特別講演4; 2022.
- 8) 本莊哲, 伊藤ゆり, 赤星進二郎, 松村千恵子, 河原信彦, 金井正朗, 山本重則, 重田みどり, 後藤一也: 重症心身障害者におけるがん医療の実態調査-NHO 重症心身障害ネットワーク研究. 第29回がん予防学術大会プログラム・抄録集 2022:63.
- 9) 本莊 哲, 伊藤 ゆり: 重症心身障害者における大腸がん 運動習慣がない集団における検討(Colorectal cancer among persons with severe motor and intellectual disabilities who do not practise physical activity). 第81回日本癌学会学術総会 2022, 81:P-3361.
- 10) 片岡葵, 太田将仁, 谷口高平, 小村和正, 伊藤ゆり: 院内がん登録・生活習慣アンケートをリンケージしたバイオバンクデータベースの活用に向けて:大阪医科薬科大学の取り組み. In: 第29回がん予防学術大会: 2022/7 2022; 京都: [口演]; 2022.
- 11) 福井敬祐, 伊藤ゆり, 片野田耕太: 都道府県別にみるがん年齢調整死亡率の推移予測ツールの開発. 第29回がん予防学術大会プログラム・抄録集 2022:44.
- 12) 柘植 博之, 谷山 祐香里, 川北 大介, 小柳友理子, 尾瀬 功, 伊藤 ゆり, 松田 智大, 岩崎 真一, 松尾 恵太郎, 秀美 伊: 地域がん登録データから求めた喉頭がん生存率の経時的変化(Changes in survival of laryngeal cancer by period: data from population-based cancer registries.). 第81回日本癌学会学術総会 2022, 81:E-3037
- 13) 伊藤 ゆり, 堀 芽久美, 福井 敬祐, 太田 将仁, 中田 佳世, 杉山 裕美, 伊藤 秀美, 大木 いずみ, 西野 善一, 宮代 勲, 澤田 典絵, 片野田 耕太, 柴田 亜希子, 松田 智大: When is cancer survivors' risk of death the same as the general population? timing of 100%+ conditional 5-year survival In: 第81回日本癌学会学術総会: 2022/10/1 2022; 神奈川, パシフィコ横浜: [口演]; 2022: English Oral (E24)
- 14) 伊藤 ゆり: 社会環境の評価指標. In: 第9回生存科学シンポジウム「健康な社会の実現を目指して」—最近の研究から—: 2022/12/10 2022; 東京: [シンポジウム]; 2022.
- 【齋藤 英子】
(なし)
- 【福井 敬祐】
1) 福井敬祐. "がん対策に活用するマイクロシミュレーションと我が国の研究状況" ヘルスケアのOR研究会, 広島, 2023年2月.
- 【秋田 智之】
(なし)
- 【堀 芽久美】
(なし)
- 【十川 佳代】
(なし)
3. 書籍
(なし)
- H. 知的財産権の出願・登録状況
(なし)