

厚生労働科学研究費補助金（がん対策推進総合研究事業）
分担研究報告書

マイクロシミュレーションモデルを用いた大腸がん年齢調整死亡率の将来推計

研究分担者 福井 敬祐 関西大学 社会安全学部 准教授

研究要旨

我が国における大腸がんの年齢調整死亡率は減少傾向であるが、死亡数は2022年時点で肺がんについて2番目に多いがん種であり、対策が必要である。本研究では、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。結果として社会保険の対象に対する検診受診率の向上が、国民健康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。本研究に加えて、マイクロシミュレーションの特徴を生かした様々な評価指標の算出を行い、より多角的ながん対策への貢献へと進展させたい。

A. 研究目的

我が国における大腸がんの年齢調整死亡率は減少傾向であるが、死亡数は2022年時点で肺がんについて2番目に多いがん種であり対策が必要である[1]。大腸がんに対する対策としては、大腸便潜血検査(FOBT)が死亡率減少効果のある検診として1992年から40歳以上の男女を対象に提供されている[参考文献]。本研究では、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を行うことを目的とした。

B. 研究方法

CAMOS-Jプロジェクトにより作成された日本版大腸がんマイクロシミュレーションモデル[2]を用いる。2010年時点でlesion freeな30歳以上の男女別の日本人集団の人口分布を反映させて100万人の集団を各検診受診率のシナリオ

の下で30年間シミュレートし、種々のシナリオ間での75歳年齢調整死亡率を比較する。なお、2010年時点での男女別人口分布は2010年国勢調査データより計算した。また、本研究においてはオープンコホート形式のシミュレーションを想定しており、2011年、2012年,...とシミュレートする年が進むにつれて、30歳の男女を追加している。追加する30歳人口の人数は、2011年から2040年までの実人口および国立社会保障・人口問題研究所により公表される将来推計人口を用いて計算した。

想定した検診シナリオはシミュレーションが開始されてから10年経った2020年以降に検診受診率が上昇するものである。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、国民生活基礎調査より、国民健康保険の対象と社会保険対象者の検診受診率を算出し、2010年をベースシナリオとして、国民健康保険対

象者の検診受診率に1.5倍した場合(シナリオ1)、社会保険対象者の検診受診率に1.5倍した場合(シナリオ2)、国民健康保険対象者および社会保険対象者の検診受診率を1.5倍した場合(シナリオ3)の3つのシナリオについて検討し、年齢調整死亡率の推移を算出した。また2030年、2035年、2040年時点のシナリオ別の年齢調整死亡率のベースライン時点からの減少率を算出し、比較を行った。解析は全てR言語Ver 4.3.2[4]を用いて行なった。

C. 研究結果

図1は2040年までシミュレートされたシナリオ別年齢調整死亡率の推移を表している。本シミュレーションでは検診受診率に関する3つのシナリオを考えたため、健診受診率を変化させないベースラインのシナリオと合わせて4本の年齢調整死亡率の推移が算出された。算出された結果によれば2023年時点での10万人対の30歳から75歳未満年齢調整死亡率はベースラインシナリオで15.61人であった。国立がん研究センターが公開するがん死亡データ[1]から算出された実測の10万人対の30歳から75歳未満年齢調整死亡率が17.60であった点から概ねシミュレーションの妥当性が確認できる。また、ほとんどの年において、ベースラインシナリオ、シナリオ1、シナリオ2、シナリオ3の順に年齢調整死亡率は低かったことが図からも確認できる。

図2は、2030年、2035年、2040年時点でのベースラインシナリオからの年齢調整死亡率の減少率を表している。2040年時点での10万人対の30歳から75歳未満年齢調整死亡率はベースラインのシナリオで23.50人、シナリオ1で21.78人、シナリオ2で18.87人、シナリオ16.70人であり、これを含む、2030年、2035年、2040年のベースラインシナリオからの年齢調整死亡率の減少率はどの年においてもシナリオ3が大きかった。また国民保険対象者に対する検診受診率の

増加シナリオであるシナリオ1よりも社会保険対象者に対する検診受診率の増加シナリオであるシナリオ2の方が死亡率減少効果が大きかったことがわかる。

D. 考察

本研究は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て大腸がん検診が年齢調整死亡率の推移に与える影響を定量化したものである。検診受診率に関しての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。

また、国保健康保険対象者に比して社会保険対象者の検診受診者が増加した場合、その死亡率減少効果が大きいことが判明した。これは、今回の評価指標が30歳から75歳未満を対象とした年齢調整死亡率であったため、その多くが社会保険対象者であったことが原因であると予想される。実際に、がん対策において都道府県や市区町村などの自治体が第一に対策の対象としやすいのは地域住民のうち、国民健康保険対象者であるが、一方で、国民健康保険対象者のみならず社会保険対象者に対する対策も重要であることを示唆している。

本研究は我が国の大腸がんマイクロシミュレーションを用いて将来推計を行った初めての研究である。結果は十分に解釈可能であるが、一方で、例えば、シナリオを3パターンのみしか考えられていない点や、シミュレーションシステムの関係上、10年程度のシミュレーション安定期

間が必要であった点などの課題が残る。今後これらの課題を解決し、より精緻な年齢調整死亡率の予測を行うことでがん対策への貢献を促したい。

E. 結論

今年度は、我が国の大腸がんマイクロシミュレーションを用いた検診受診率に関するシナリオ別の年齢調整死亡率の将来推計とその比較を行った。今後、シミュレーションシステムの精緻化とともに、実際のがん対策へ貢献可能な利用を行う。

F. 健康危険情報

(なし)

G. 研究発表

1. 論文発表

(なし)

2. 学会発表

- 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, Ryo 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, San Diego. 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.

H. 知的財産権の出願・登録状況

(なし)

引用文献

- 1) 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).
- 2) 加茂憲一, 福井敬祐, 坂本亘, 伊藤ゆり. (2021). がん対策立案・評価における意思決定に寄与するマイクロシミュレーションの構築: 大腸がんを事例に. 計量生物学, 41(2), 93-115.
- 3) 「日本の将来推計人口(令和5年推計)」(国立社会保障・人口問題研究所) (https://www.ipss.go.jp/pp-zenkoku/j/zenkoku2023/db_zenkoku2023/db_r5_suikeikekka_1.html) (2023年4月12日に利用)
- 4) R Core Team (2021). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria.

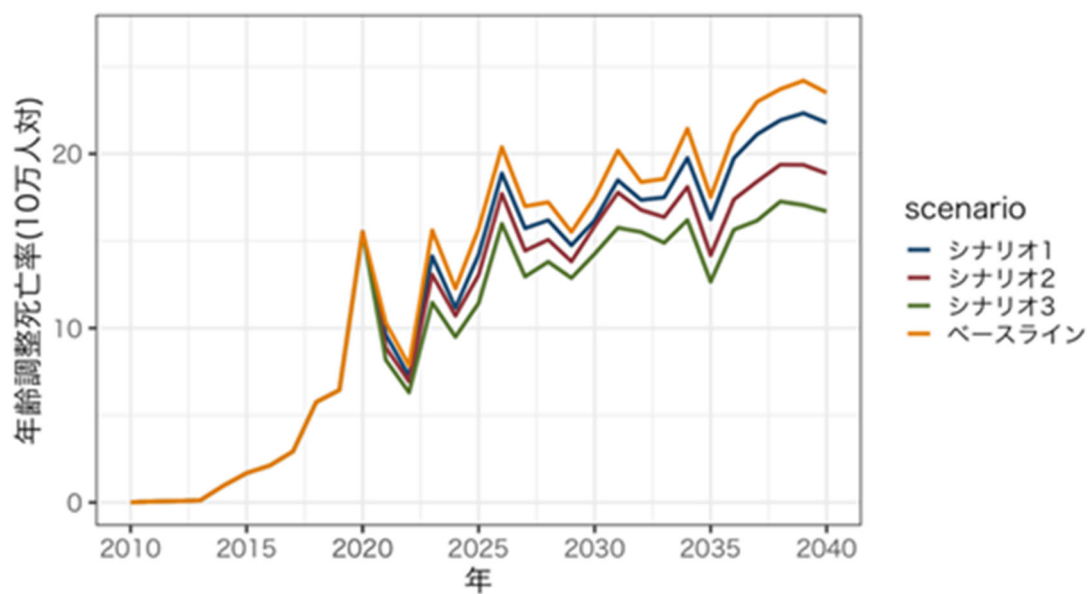


図 1. シミュレートされたシナリオ別年齢調整死亡率の推移

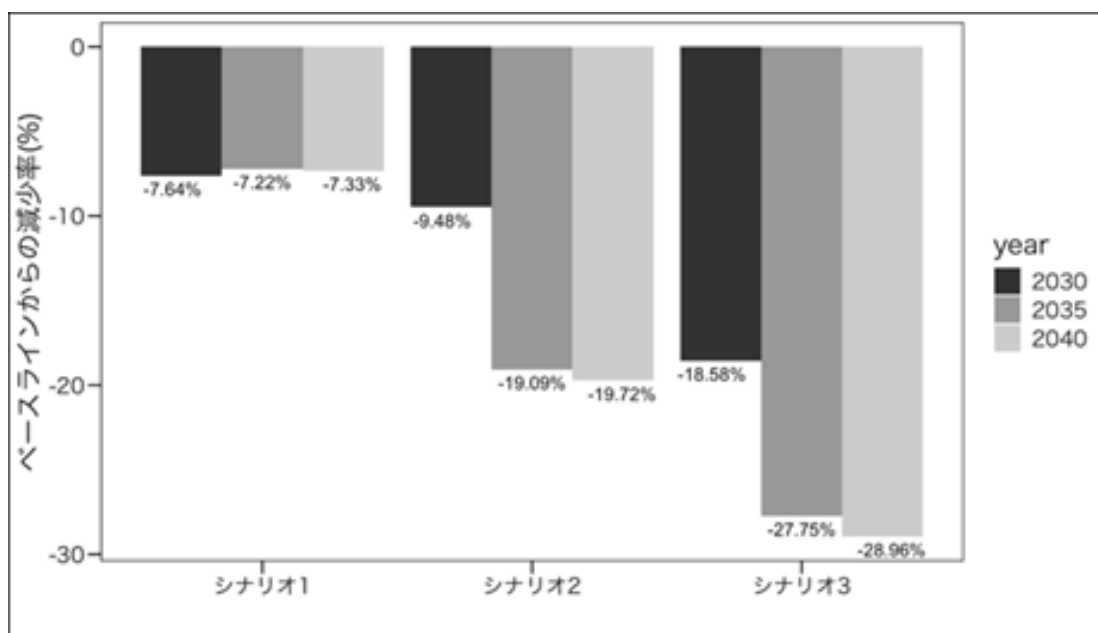


図 2. 2030 年, 2035 年, 2040 年時点でのベースラインからの年齢調整死亡率の減少率