

厚生労働科学研究費補助金（循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策総合研究事業）  
分担研究報告書

シミュレーションモデルを用いた包括的たばこ政策のインパクト予測

研究分担者 十川佳代 国立がん研究センターがん対策研究所予防検診政策研究部 室長  
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予防検診政策研究部長  
研究分担者 廣瀬園子 国立がん研究センターがん対策研究所 一般職員

研究要旨

日本はたばこ規制枠組条約に参加しているが、諸外国に比べてたばこ対策が十分に進んでいない。本研究では、世界保健機関(WHO)が推奨する包括的なたばこ対策が日本で実施された場合の喫煙率および回避死亡数の効果を、これまでの研究で開発したシミュレーションモデルによって推計することを目的とした。合わせて、日本のたばこ対策の現状についてWHOのたばこ対策担当官との情報交換を行った。喫煙率および死亡の予測モデルを用いて、2018年時点現状維持シナリオと、WHOのたばこ対策パッケージ MPOWER がすべて履行された包括的たばこ対策履行シナリオとを比較した。その結果、包括的たばこ対策の履行により、健康日本21の目標である喫煙率12%の実現が8年短縮できると推定された。回避死亡数については、個々の政策を合計すると2050年までに男女計で約23万7千人の死亡を回避できると推計された。たばこの大幅値上げや法的喫煙開始年齢の引き上げなど、MPOWERで定められた基準を超える対策もあり、これらを含めて実効性のあるたばこ対策を進めていく必要があると示唆された。WHOとの情報交換では、実現可能性に基づく優先順位付けとMPOWERの評価に反映されにくい実効的な対策の推進が重要であるという示唆を得た。

研究協力者：

ギルモー・スチュアート（聖路加国際大学公衆衛生大学院・教授）

Su Lan Yang（Centre for Clinical Epidemiology, Institute for Clinical Research, National Institute of Health マレーシア）

A. 研究目的

日本の健康計画である「健康日本21(第二次)」では、喫煙率の数値目標「2022年度までに成人喫煙率を12%とすること」が掲げられている。わが国のたばこ対策は、2018年から2021年にかけての段階的たばこ税増税、2020年4月に全面施行

された改正健康増進法、同じ時期のたばこ製品の注意文言および面積の改訂など、一定の進捗をみた。しかし、2019年の成人喫煙率は男女計16.7%であり（国民健康栄養調査）、12%の数値目標が達成される可能性は低い。世界保健機関(WHO)の研究グループなどでは、たばこ対策の履行による喫煙率や疾病負荷の予測を行っている。わが国でも「健康日本21」および「がん対策推進基本計画」の次期計画が検討されており、たばこ対策の履行による効果の推計が求められる。本研究では昨年度までに開発した数理モデルを用いて、WHOの推奨するたばこ対策を履行した場合の喫煙率および死亡数の減少効果を推定した。

合わせて、日本のたばこ対策の現状について

WHO のたばこ対策担当官との情報交換を行った。

## B. 研究方法

### モデルの設計

国民健康・栄養調査に基づく年齢階級別の現在喫煙率の年次推移データに対数線形モデルを当てはめ、現状維持シナリオにおける禁煙率を算出した。年齢階級別死亡率についても同様に、人口動態統計に基づく全死因死亡率にポワソン回帰モデルを適用し、将来推計値を得た。次いで、出生率の動向を加味した先行研究のモデルを用いて将来推計人口を得た[2]。これらの喫煙率および人口の将来推計値に、Levy らの文献でまとめられたたばこ対策の効果[3]を組み合わせて、たばこ対策の効果推計した。

### データソース

喫煙率： 1995～2018 年国民健康・栄養調査の公表値データ（対象者数および率）

全死因死亡率および出生率： 人口動態統計  
喫煙状況別の死亡率の比は、日本の大規模コホート研究のプール解析の結果に基づく現在喫煙者、過去喫煙者の生涯非喫煙者に対する全死因死亡の相対リスクを用いた[4]。

### 政策シナリオ

①現状維持シナリオ、および②包括的たばこ対策履行シナリオの 2 つを設定した。①は 2018 年時点の日本の現状 (MPOWER Report 2019) [5]、②は 2018 年から 2020 年に WHO のたばこ対策パッケージ MPOWER (M: たばこ使用と政策の監視、P: 受動喫煙防止、O: 禁煙支援、W: 警告表示、メディア・キャンペーン、E: 広告規制、R: 値上げ。ただし M の効果は含めず) がすべて履行された場合とした。たばこの値上げについてはたばこ税率が 75% になることを想定した (小売価格約 1.5 倍)。MPOWER の各分野の政策の効果は Levy らの文献における長期効果を用いた[3]。

喫煙率の推定結果に基づいて、WHO の目標 (2025 年までに喫煙率 30% 減。WHO Global

Action Plan for the Prevention and Control of Non-Communicable Disease 2013-2020)、および「健康日本 21」などの目標 (2022 年度までに成人喫煙率を 12%) の達成可能年を検討した。

### WHO たばこ担当官との情報交換

ジュネーブの WHO 本部にて、たばこ対策に従事する専門官らと意見交換を行った。

### 倫理面での配慮

本研究で用いたデータはすべて公表値であるため、倫理的な問題は生じない。

## C. 研究結果

表 1 に①現状維持および②包括的たばこ対策履行シナリオの MPOWER レベルおよび効果の大きさを示す。たばこの値上げを除くと、効果量は受動喫煙防止、メディア・キャンペーン、警告表示、広告規制、禁煙支援の順に大きかった。

図 1 に男女別および男女計喫煙率の推計結果を示す。男女とも現状維持シナリオにおいても長期的に喫煙率は減少すると推計された。政策シナリオ別では大きな差異はなく、個々の政策を合計した場合の喫煙率減少効果が最も大きかった。現状維持シナリオに比べて、MPOWER の包括的たばこ対策履行シナリオでは WHO の目標の達成可能年は男性で 6 年短縮 (2034 年が 2028 年に、女性で 7 年短縮 (2038 年が 2031 年に)、健康日本 21 の目標の達成年は 8 年短縮 (2041 年が 2033 年に) されると推定された。

表 2 に男女別および男女計の累積回避死亡数の結果を示す。個々の政策を合計すると、2050 年までに男女計で約 23 万 7 千人の死亡が回避できると推計された。分野別の回避死亡数は対策の効果量の順に大きく、受動喫煙防止が最も効果が大きかった。

WHO たばこ対策担当官との情報交換では、実現可能性を意識した優先順位づけと政策提言、メディア・キャンペーンを持続的に行い、実際の施策に反映することがより重要、との意見があった。

また、MPOWER で最高レベルを獲得した分野でも、維持をすることが難しく、レベルがダウンすることは諸外国でも見られることであり、警告表示の面積やメディア・キャンペーンの予算措置などは評価が画一的な点もあることから、実態の改善状況をより詳しく明らかにして欲しい、との意見もあった。また、諸外国の好事例として、非営利組織が政府からの補助金や企業・個人からの寄付をもとに運営する禁煙支援（クイットライン）の取組みと、広告・販売規制に向けたメディア・キャンペーンなどの事例紹介を受けた。

#### D. 考察

本研究では、昨年度までに開発したたばこ対策による喫煙率と喫煙起因死亡の予測モデルを完成させ、現状維持シナリオと MPOWER の包括的たばこ対策履行シナリオの比較を行い、確定値を得た。MPOWER の包括的たばこ対策履行により、「健康日本 21」の目標達成を 8 年短縮し、2050 年までの約 30 年間に約 23 万 7 千人の死亡が回避できると推計された。これらの結果は、たばこ対策の強化によりわが国の疾病負荷をさらに減らすことができる可能性を示している。

日本では年間約 12~13 万人が喫煙により死亡していると推計されており[6-8]、それと比較すると 23 万 7 千人という結果は約 30 年の回避死亡数として少ない印象を与える。本研究の現状維持シナリオはこれまでの日本のたばこ対策の効果が反映されたものであり、将来にわたって減少が続くという仮定をおいている。回避死亡数は現状維持シナリオとの差として算出される上乗せのたばこ対策の効果であり、たばこ対策全体の効果よりは少なくなる。

本研究では過去喫煙者について一律の相対リスクを用いており、禁煙後の経過年数別の死亡リスクを用いていない。これが回避死亡数の過小評価につながった可能性がある。循環器疾患など、疾患によっては禁煙してから数年でリスクが下

がる場合も考えられる。一方、肺がんなど、禁煙後死亡リスクが数十年かけて下がる疾患もあり、疾患横断的に死亡リスクの低下を決めることは難しい。

本研究で推定したたばこ対策の効果は、MPOWER の現状レベルと政策シナリオとの差である。本研究では 2019 年の MPOWER 報告書における日本の評価を現状維持シナリオとして用いたが、2021 年の MPOWER 報告書では、警告表示がレベル 2（可）からレベル 3（良）に、メディア・キャンペーンではレベル 2（可）がレベル 4（優）になった[9]。したがって、現状維持シナリオを直近の評価結果に合わせた場合、対策の効果である回避死亡数はさらに少なくなる可能性がある。しかしながら、MPOWER 報告書の評価は、例えば警告表示であればその面積割合、メディア・キャンペーンであれば予算措置と評価の有無など形式的要件で決まっており、必ずしも実態を反映しているわけではない。画像警告表示の採用、クイットラインと連動したメディア・キャンペーンなど、実体のあるたばこ対策を実施することで、本研究で依拠したたばこ対策の効果以上の効果が得られる可能性がある。さらに、たばこの大幅値上げや法的喫煙開始年齢の引き上げなど、MPOWER で定められた基準を超える対策でさらに効果を高められる可能性もある。今後のわが国のたばこ対策の立案においては、MPOWER の評価だけでなく、個々のたばこ対策の中身や組み合わせによる効果なども考慮して検討する必要がある。

WHO との情報交換を通して、実現可能性に基づく優先順位付けと、MPOWER の評価に反映されにくい実効的な対策の立案持続的な対策の推進が重要であるという示唆を得た。

#### E. 結論

日本で包括的なたばこ対策が実施された場合の喫煙率および回避死亡数の効果をシミュレー

シヨンモデルによって推計した結果、2050年までに男女計で約23万7千人の死亡が回避できることがわかった。

#### 引用文献

1. Bilano V, Gilmour S, et al. Global trends and projections for tobacco use, 1990-2025: an analysis of smoking indicators from the WHO Comprehensive Information Systems for Tobacco Control. *Lancet* 2015;385:966 - 976
2. Parsons AJQ, Gilmour S (2018) An evaluation of fertility- and migration-based policy responses to Japan's ageing population. *PLoS ONE* 13(12): e0209285. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0209285>
3. Levy DT, Tam J, Kuo C, Fong GT, Chaloupka F. The Impact of Implementing Tobacco Control Policies: The 2017 Tobacco Control Policy Scorecard. *Journal of Public Health Management and Practice*. 2018;24(5):448-457
4. Zheng W, et al. Burden of total and cause-specific mortality related to tobacco smoking among adults aged  $\geq 45$  years in Asia: a pooled analysis of 21 cohorts. *PLoS Med* . 2014 Apr 22;11(4):e1001631.
5. WHO report on the global tobacco epidemic, 2019: offer help to quit tobacco use. Geneva: World Health Organization; 2019.
6. Murakami Y, Miura K, Okamura T, Ueshima H, Group E-JR. Population attributable numbers and fractions of deaths due to smoking: a pooled analysis of

180,000 Japanese. *Prev Med*. 2011;52(1):60-65.

7. Katanoda K, Marugame T, Saika K, et al. Population attributable fraction of mortality associated with tobacco smoking in Japan: a pooled analysis of three large-scale cohort studies. *Journal of epidemiology* 2008;18(6):251-264.
8. Ikeda N, et al. What has made the population of Japan healthy? *Lancet*. 2011 Sep 17;378(9796):1094-105
9. WHO report on the global tobacco epidemic, 2021: addressing new and emerging products. Geneva: World Health Organization; 2021.

#### F. 健康危険情報

なし

#### G. 研究発表

##### 1. 論文発表

- 1) Yang, S.L\*., Togawa, K.\*, Gilmour, S., Katanoda, K., Projecting the impact of full implementation of WHO MPOWER on smoking prevalence and overall mortality in Japan. *Tobacco Control*, 2022: (in press).

\* Co-first authors

##### 2. 学会発表

(なし)

##### 3. 書籍

(なし)

#### H. 知的財産権の出願・登録状況

(なし)

表 1. MPOWER の分野別現状維持および政策シナリオのレベルと効果の大きさ

MPOWER の分野		現状維持シナリオ (2018年)	政策シナリオ	効果の大きさ (喫煙率変化率)
(P) 受動喫煙防止		レベル 2 (可)	レベル 4 (優)	-12.5%
(O) 禁煙支援		レベル 3 (良)	レベル 4 (優)	-5.0%
(W(L)) 警告表示		レベル 2 (可)	レベル 4 (優)	-8.3%
(W(MM)) メディア・キャンペーン		レベル 2 (可)	レベル 4 (優)	-9.0%
(E) 広告規制		レベル 1 (不可)	レベル 4 (優)	-6.0%
(R) 値上げ		レベル 3 (良) (税率 63.1%)	レベル 4 (優) (税率 75%)	年齢別 20-29: -15.0% 30-39: -10.0% >40 : -5.0%

(注) レベルは MPOWER 報告書による (レベル 1~4 の 4 段階評価)。効果の大きさは Tobacco control. 2018;27(1):50-57 による。

出典 : Yang, S.L\*, Togawa, K.\*, Gilmour, S., Katanoda, K., Projecting the impact of full implementation of WHO MPOWER on smoking prevalence and overall mortality in Japan. Tobacco Control, 2022: (in press).

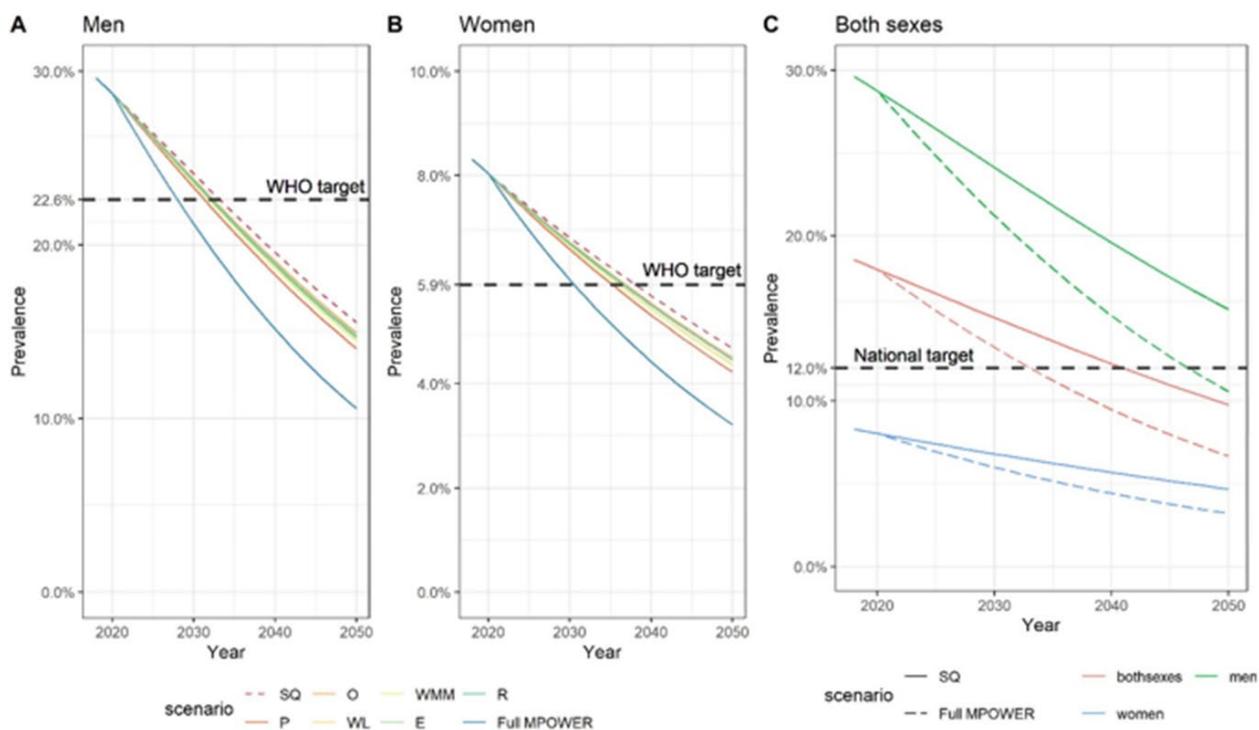
表 2. たばこ対策別累積回避死亡数の推定結果（確定値）

Scenarios	2018-2030			2018-2050		
	Men	Women	Total	Men	Women	Total
P	8,443	1,378	9,821	59,001	12,331	71,332
O	3,268	533	3,801	23,143	4,840	27,982
W-L	5,523	902	6,424	38,886	8,130	47,016
W-MM	5,984	977	6,961	42,088	8,799	50,886
E	3,938	643	4,581	27,842	5,822	33,664
R	3,363	544	3,907	24,607	5,017	29,624
MPOWER	29,597	4,826	34,423	196,455	40,844	237,299

P:受動喫煙防止、O:禁煙支援、W-L:警告表示、W-MM：メディア・キャンペーン、E:広告規制、R:値上げ、MPOWER:対策すべて

出典：Yang, S.L\*, Togawa, K.\*, Gilmour, S., Katanoda, K., Projecting the impact of full implementation of WHO MPOWER on smoking prevalence and overall mortality in Japan. Tobacco Control, 2022: (in press).

図 1. たばこ対策別回避死亡数の推定結果（確定値）



SQ：現状維持、P:受動喫煙防止、O:禁煙支援、W-L:警告表示、W-MM：メディア・キャンペーン、E:広告規制、R:値上げ、Full MPOWER:対策すべて

WHO target：2025年までに喫煙率30%減、National target：2022年度までに喫煙率12%

出典：Yang, S.L\*, Togawa, K\*, Gilmour, S., Katanoda, K., Projecting the impact of full implementation of WHO MPOWER on smoking prevalence and overall mortality in Japan. Tobacco Control, 2022: (in press).