

territory of Puerto Rico)のすべてで無料の禁煙電話相談サービスが実施されていた。これらの電話サービスは、連邦政府と州から等の資金で運営されており、2004/5年度の予算は62万ドル(4万ドルから400万ドル)とのことであった。また単一で記憶しやすい番号1-800-QUIT-NOWの番号をポータルとして、各州の禁煙電話サービスにつながるようになっており、喫煙者からの電話を待つだけでなく、相談者が電話してきた喫煙者に proactive に複数回電話することができるようにしている。標準のプロトコールでは1人の相談につき5.0回の電話をし、初回では30.2分、フォローアップの場合は17.2分かかっているとのことである。

米国国立がん研究所 NCI には Cancer Information Service の業務の一環として quitline がある。電話番号は、1-877-44U-QUIT (1-877-448-7848) で、月曜日から金曜日の午前9時から4時30分まで喫煙に関する質問と禁煙に関する相談に対して専門家が対応する。さらに、禁煙開始日を設定することのできた者に対しては proactive なサービスも実施する。CIS による quitline は、各州の quitline による National Network of Tobacco Cessation Quitlines (単一で記憶しやすい番号 1-800-QUIT-NOW) の一部でもある。

米国対がん協会でも2000年5月から Quitline を実施している。2007会計年度には8万人への禁煙サービスがおこなわれた。相談員は、行動変容のステージ理論、認知行動理論、動機づけインタビューのトレーニングを受ける。禁煙電話をかけて来たすべての者に対して3, 6, 12ヶ月後にフォローの電話をかけ、効果を評価するとともに再喫煙していたものには quitline を再度利用してもらうようにするとのことである。

英国の Quitline は、独立の慈善団体 QUIT が運営している。禁煙を希望する者は、0800 00 22 00 に電話すれば、専門の相談員から無料で、個別のアドバイスを同日に受けることができる。

なお、米国では CDC が Telephone Quitline. A Resource for Development, Implementation, and Evaluation を作成し、ヨーロッパでは European Network of Quitlines が Guide to Best Practice を作成して、各々 quitline の計画から実

施、そして評価に至るまでのモノグラフを作成して、質の維持・向上に努めている。

2. 禁煙電話相談の有効性

コクランレビューでは、禁煙電話相談の有効性に関して、無料の電話相談サービスを提供することで禁煙成功率が高まるか、無料の電話相談をかけてきた者に対して proactive に相談者が電話をかけることで禁煙成功率が高まるか、そして電話をかけてきてはいない者に対して proactive に相談者が電話をかけることで禁煙成功率が高まるか、の3つの場面での有効性を検討している。

第1の、無料の電話相談サービスを提供することで禁煙成功率が高まるか否かを検討したきちんとした trial は、1991年の Ossip-Klein らの研究があるだけである。ここでは、1813人の喫煙者をセルフヘルプの教材提供とプラス電話相談の2群に割付けて調査し、プラス電話相談群では35.9%が少なくとも1回電話をかけ、8.7%はカウンセラーと話しをしていたこと、3-18ヶ月の継続禁煙率(唾液中のコチニンで確認)は6.6%でセルフヘルプ教材群の4.0%よりも有意に高かったことを明らかにした。

第2の、禁煙相談の電話をかけてきた者に対してさらに proactive に電話した場合の有効性に関してコクランレビューではメタアナリシスを行っている。その結果は表4に示した通りで、proactive に電話した場合しなかった場合に比して禁煙成功は1.37倍(95%信頼区間:1.26-1.50)であった。

第3の、セルフヘルプの教材提供、短時間のカウンセリング、あるいは禁煙治療の薬剤の提供に加えて電話相談を提供した場合の有効性に関する研究のメタアナリシスの結果は、表5に示したとおりで、セルフヘルプ教材に加えて電話をした場合の禁煙成功は1.34倍(95%信頼区間:1.22-1.47)、短時間のカウンセリングに電話相談を加えた場合は1.38倍(95%信頼区間:1.14-1.68)、禁煙治療の薬剤に電話相談を加えた場合は1.16倍(95%信頼区間:1.03-1.32)であった。さらに、電話回数が1-2回の場合は1.07倍、3-6回の場合は1.34倍、7回以上は1.39倍と回数が増えるほど禁煙成功率は高くなった。

D. 考察：日本の現状に合わせた現実的な提案

Quitlineの有効性に関しては、すでにコクランレビューなど多くの研究が実施されており、その有効性は確立している。また、多くの国でquitlineは禁煙に動機づけられた喫煙者への支援サービスの一環として提供されている。問題は日本の現状において実現可能な提案をしてこれを実現することである。

日本には、現在全国に375施設のがん診療連携拠点病院があり、ここには電話相談の仕組みがあるので、これを活用することができる。なお、がん診療連携拠点病院の指定要件として、「敷地内禁煙の実施等のたばこ対策に積極的に取り組むこと」が挙げられている。また、2009年3月24日公表の厚生労働省「受動喫煙防止対策のあり方に関する検討会」報告書の今後の課題(4)には「国、地方公共団体等の行政機関の協働・連携を図るなど、受動喫煙防止対策を実効性を持って持続的に推進するための努力を更に継続していく必要がある。また、諸外国におけるクイットライン(電話による禁煙相談)のように手軽に活用できる禁煙支援のための方策・連携体制の構築等について検討する必要がある。」との記述がある。

そこで、当面、第1段階としては、都道府県がん診療連携拠点病院のがん相談支援センターが禁煙相談をも受け付けることができるようにすることを提案する。このためには、都道府県がん資料連携拠点病院では、ニコチン依存症管理料算定医療機関となって健康保険を用いての禁煙治療を行うことを施設要件に加えること、電話での禁煙相談に携わるものに対しての研修に日本禁煙推進医師歯科医師連盟で開発中(2010年には無料で広く提供の予定)のJ-STOPのe-ラーニングのプログラムを活用することとする。そして次の第2段階では、全国共通の無料禁煙相談の電話番号をとることとし、たばこの外箱にQuitlineの電話番号を示すこととするを提案する。現在たばこ外箱の注意文言の注として示されている「(詳細については、厚生労働省のホームページ www.mhlw.go.jp/topics/tobacco/main.html をご参照ください。)」は、スペースを費やすものの情報提供としてはほとんど意味がないが、これに代えて、全国共通のQuitlineの電話番号を示せば、禁煙に関心を有する喫煙者への有用な情報提

供となる。

さらに次の第3段階で、全国レベルでのQuitlineのIT化とQuitlineのメディアによる広報宣伝あるいはメディアキャンペーンとの連携を行う米国での州レベルでのQuitlineと同様の本格的なレベルに発展させることとなる。ただし、Quitlineのシステム構築とメディアによるプロモーションには、相当のお金が必要となる。わが国におけるQuitlineを医療の場、検診・健診の場での禁煙治療を補完するものとするか、あるいは独立した自己完結的なものと位置付けるかは、第1段階、第2段階の評価等に基づき判断することとなる。

E. 結論

多くの外国で実施されているが、日本では実施されていない無料の電話相談(Quitline)について、諸外国の実情を調査するとともに、日本への導入の実現可能性に関して検討を行い、都道府県がん診療連携拠点病院のがん相談支援センターが禁煙相談をも受け付けることができるようにすることを第1段階の具体的な現実可能性のあるものとして提案した。

F. 研究発表

1. 論文発表

- 1) 大島 明. わが国の喫煙の現状とタバコ規制対策. 診断と治療 2009;97(7):1320-1325
- 2) 大島 明. ニコチン製剤を用いた減煙から始める禁煙治療の有効性と今後の課題. MMJ 2009;5(9): 572
- 3) 大島 明. わが国におけるたばこ規制の現状と課題. 目で見るWHO 2009;41号: 18-25
- 4) Oshima A, Ito Y, Nomura H. Sensitivity analysis of the efficacy of varenicline in smoking cessation with a special reference to study dropouts. J Smoking Cessation 2009; 4(2):86-89
- 5) 大島 明. サイモン・チャプマン(監訳: 矢野栄二, 訳: 高木二郎)「タバコを歴史の遺物に タバコ規制の実際」を読んで. 日本禁煙医師連盟通信 2009; 18(3):3-9

2. 学会発表

なし

G. 知的財産権の出願・登録状況(予定を含む)
特に記載すべきものなし。

表 1. 世界 36 カ国の禁煙治療に関する政策

Table 1 Tobacco dependence treatment policies summarized by country.

Country	Income	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>n</i> = 36	World bank income level	Official policy	Clinical guidelines	Person responsible	National quitline	National treatment system	NRT available	Bupropion available	Varenicline available	Easily obtain help
Bangladesh	Low									
Ghana	Low									
India	Low			Yes			Yes			
Kyrgyzstan	Low		Yes	Yes			Yes			
Pakistan	Low						Yes	Yes	Yes	
Mongolia	Low	Yes	Yes	Yes			Yes			
Brazil	Low-middle	Yes	Yes	Yes	Yes		Yes	Yes	Yes	
Median composite treatment score for low and low-middle-income economies (maximum possible score 18)										3
Mauritius	Upper-middle						Yes	Yes		
Russian Fed.	Upper-middle		Yes				Yes			
Palau	Upper-middle			Yes			Yes	Yes		
Romania	Upper-middle	Yes		Yes	Yes		Yes			
Chile	Upper-middle		Yes	Yes			Yes	Yes	Yes	
Czech Rep.	Upper-middle		Yes		Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	
Mexico	Upper-middle		Yes	Yes	Yes		Yes	Yes	Yes	
Poland	Upper-middle		Yes		Yes		Yes	Yes	Yes	Yes
Hungary	Upper-middle	Yes	Yes	Yes	Yes		Yes		Yes	
Argentina	Upper-middle	Yes	Yes	Yes	Yes		Yes	Yes	Yes	
Slovakia	Upper-middle	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	
Median composite treatment score for upper-middle-income economies (maximum possible score 18)										8½
Portugal	High		Yes				Yes	Yes	Yes	
Spain	High		Yes				Yes	Yes	Yes	
Finland	High		Yes		Yes		Yes	Yes	Yes	
Germany	High		Yes		Yes		Yes	Yes	Yes	
Sweden	High		Yes		Yes		Yes	Yes	Yes	
Australia	High	Yes	Yes		Yes		Yes	Yes		
Austria	High		Yes	Yes	Yes		Yes	Yes	Yes	
Japan	High	Yes	Yes	Yes		Yes	Yes			
Norway	High	Yes	Yes		Yes		Yes	Yes	Yes	
Slovenia	High		Yes		Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
USA	High	Yes	Yes				Yes	Yes	Yes	Yes
Italy	High	Yes	Yes	Yes	Yes		Yes	Yes	Yes	
Netherlands	High	Yes	Yes		Yes		Yes	Yes	Yes	Yes
Switzerland	High	Yes	Yes		Yes		Yes	Yes	Yes	Yes
France	High	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	
New Zealand	High	Yes	Yes	Yes	Yes		Yes	Yes	Yes	Yes
Scotland	High	Yes	Yes		Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
England	High	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Median composite treatment score for high-income economies (maximum possible score 18)										10½
Number that have		16	29	17	22	7	34	27	25	8
Percent that have		44%	81%	47%	61%	19%	94%	75%	69%	22%

1: Official written policy on tobacco dependence treatment; 2: clinical treatment guidelines; 3: officially identified person in or contracted by government who manages or oversees treatment services; 4: a national telephone quitline in all major regions; 5: a specialized treatment system delivered by trained professionals, covering whole country; 6: nicotine replacement therapy (NRT) available; 7: bupropion available; 8: varenicline available; 9: can smokers easily obtain help in general practice. Blank cell means country does not have that policy element; cell with 'Yes' that it does. Countries are grouped by increasing World Bank income level [15], low + low - middle, upper-middle, high and then within these groups we have put countries with the most policy elements at the bottom. *n* = 36.

表 2. 世界 36 カ国における禁煙治療の採点

Table 6 Countries ranked by composite treatment score.

<i>Rank</i>	<i>Country</i>	<i>World Bank income level</i>	<i>Score max = 18</i>
1=	England	High	17
1=	Scotland	High	17
3	France	High	16.5
4	New Zealand	High	14
5=	Slovakia	Upper-middle	13.5
5=	Slovenia	High	13.5
7	Poland	Upper-middle	13
8	Switzerland	High	12.5
9	Czech Republic	Upper-middle	11.5
10	Netherlands	High	11
11=	Australia	High	10.5
11=	Austria	High	10.5
11=	Hungary	Upper-middle	10.5
11=	Japan	High	10.5
11=	Norway	High	10.5
16=	Brazil	Low-middle	10
16=	USA	High	10
18	Finland	High	9.5
19=	Italy	High	9
19=	Spain	High	9
19=	Sweden	High	9
22=	Argentina	Upper-middle	8.5
22=	Chile	Upper-middle	8.5
22=	Mexico	Upper-middle	8.5
25	Germany	High	8
26	Palau	Upper-middle	6.5
27=	Romania	Upper-middle	6
27=	Russian Federation	Upper-middle	6
29	Ghana	Low	5.5
30=	Pakistan	Low	5
30=	Portugal	High	5
32	Mongolia	Low	3
33=	India	Low	2
33=	Kyrgyzstan	Low	2
33=	Mauritius	Upper-middle	2
36	Bangladesh	Low	1

表 3. 各種状況下における禁煙治療サービスへのアクセスの可否

Table 2 Can smokers easily obtain help in different settings.

Setting	n	Easily		Not easily		No	
General/family practice	34	8	24%	21	62%	5	15%
Hospital clinic	32	6	19%	21	66%	5	16%
Work-places	33	1	3%	18	55%	14	42%
Pharmacists	33	8	24%	16	48%	9	27%
Specialist clinic	31	8	26%	17	55%	6	19%
Addiction services	32	6	19%	20	63%	6	19%
Community-based clinics	29	1	3%	17	59%	11	38%
Dentists	33	0	0%	16	48%	17	52%
Schools	33	1	3%	5	15%	27	82%
Prisons	30	0	0%	7	23%	23	77%
Quitlines	33	21	64%	5	15%	7	21%
Internet	32	14	44%	8	25%	10	31%

Three countries (Bangladesh, Pakistan, Romania) did not respond to all or most of these items

表 4. 禁煙電話をかけて来た者にさらに proactive に電話した場合の有効性に関するメタアナリシス (コクランレビュー)

Figure 2. Comparison 3. Interventions for callers to quitlines. Cessation at longest follow-up

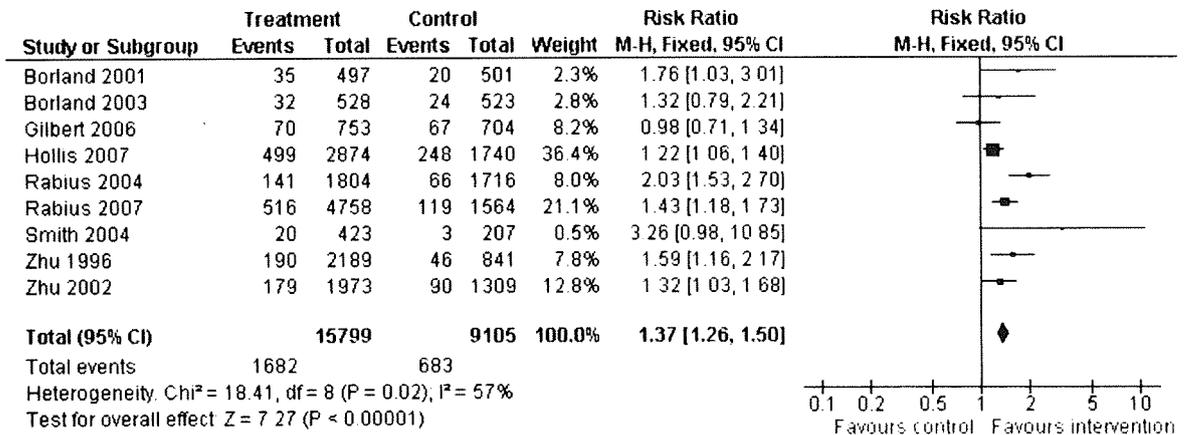
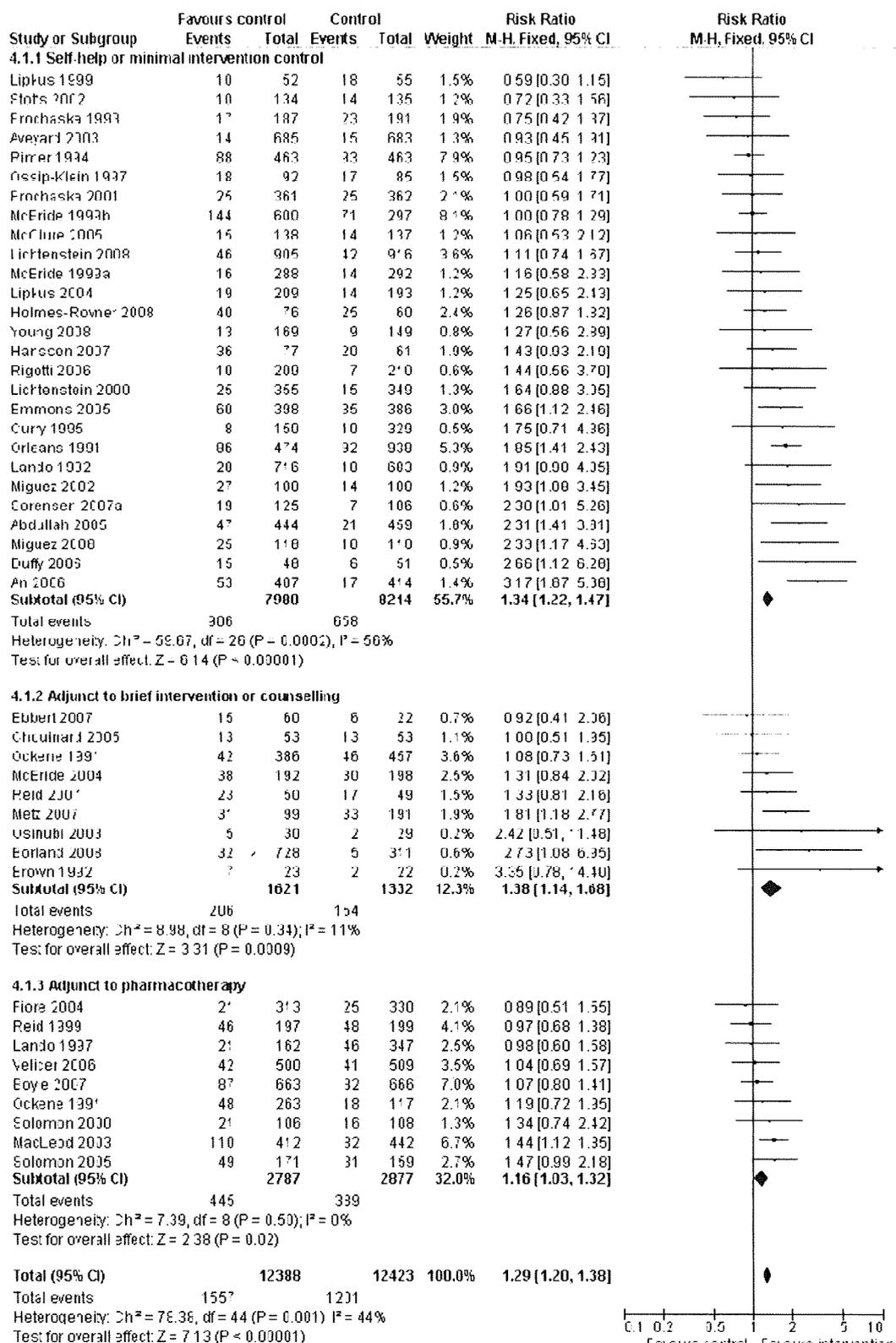


表 5. セルヘルプの教材提供、短時間のカウンセリング、あるいは禁煙治療の薬剤の提供に加えて電話相談を提供した場合の有効性に関するメタアナリシス（コクランレビュー）

Figure 3. Comparison 4. Interventions for smokers not calling quitlines - subgroups by baseline support. Cessation at longest follow-up



厚生労働科学研究費補助金（第3次対がん総合戦略研究事業）

分担研究報告書

たばこ規制による喫煙率および疾病負荷減少効果の疫学的評価

研究分担者 片野田耕太 国立がんセンターがん対策情報センターがん情報・統計部 研究員

研究協力者 雑賀公美子 国立がんセンターがん予防・検診研究センター検診研究部

五十嵐 中 東京大学大学院薬学系研究科

萩本 明子 千里金蘭大学看護学部

David T. Levy Pacific Institute for Research and Evaluation, USA

研究要旨

たばこ規制政策の立案に必要な資料を提供するために、健診等での禁煙短期介入普及による喫煙率減少効果の試算、およびたばこ価格の値上げと公共の場所の禁煙法制化による死亡減少効果の試算を行った。

健診等での短期介入普及対策は、40～74歳男性の禁煙率を、最小で5.3%、最大で32.5%増加させると推計された。この禁煙率増加効果は、短期介入を広く普及させるほど、また禁煙補助薬の推奨を強く行うほど大きかった。効果が最大であったシナリオ（健診等を受診した喫煙者の75%が短期介入を受け、短期介入により禁煙試行した喫煙者の57%が禁煙補助薬を使用する）では、171,000人の禁煙者を増加させると推計された。健診等での短期介入普及対策を、禁煙補助薬の利用割合のみを増加させる対策（禁煙試行率一定）と比較すると、健診等での短期介入普及対策の方が大きな効果を示した。

たばこ価格の値上げおよび公共の場所の禁煙法制化の効果を、喫煙率減少傾向維持と比べた20年間の40～79歳回避死亡数で評価した結果、たばこ価格400円の場合、禁煙成功率が現状と同じ水準のままでは、回避死亡数は約1万人にとどまった。回避死亡数は、禁煙成功率を理想的な禁煙治療のレベルまで高めることで約3万5千人となり、さらにたばこ価格を1000円にすることで約20万人となると推計された。公共の場所の禁煙法制化による回避死亡数は、施行強度および禁煙成功率を高めることで約10万人に上ると推計された。

A. 研究目的

わが国が2004年6月に批准し、翌年2月に発効した「たばこの規制に関する世界保健機関枠組条約」（FCTC）では、たばこの需要を減少させるための措置として、たばこ増税、受動喫煙防止、たばこ製品含有物の規制、たばこ製品の情報開示、教育・訓練・啓発、広告規制、およびたばこ依存の治療などが掲げられている。科学的証拠に基づくたばこ規制政策の立案

には、これらの対策の健康負荷減少効果および喫煙率減少効果を定量化する必要がある。

本研究は、健診等での禁煙短期介入普及の喫煙率減少効果の試算、およびたばこ価格の値上げと公共の場所の禁煙法制化の死亡減少効果の試算を行った。

B. 研究方法

(1) 健診等での喫煙者への短期介入普及

モデルの枠組み： 集団レベルの禁煙率（3ヶ月禁煙率）を、禁煙試行率、禁煙手法別利用割合、および禁煙手法別効果の組合せで表現するモデルを用いた（次式）。

$$PQR = QAR \times \sum_{i=1}^3 (TxUse_i \times TxEff_i)$$

ここで、PQR: 禁煙率、QAR: 禁煙試行率、TxUse: 禁煙手法別利用割合、TxEff: 禁煙手法別効果、i: 禁煙手法。禁煙手法は、自力、処方薬（Rx）、および市販薬（OTC）の3種類とした。

健診等の場での短期介入は、禁煙試行率を増加する効果があるものと想定した（次式）。

$$QAR_{BI} = QAR \times [1 + VisitHC \times BRate \times BIEff_{QA}]$$

ここで、QAR_{BI}: 短期介入を受けた喫煙者の禁煙試行率、VisitHC: 1年間に健診等を受診する喫煙者の割合、BRate: 健診等受診喫煙者のうち、効果的な短期介入を受ける者の割合、BIEff_{QA}: 短期介入の禁煙試行率増加効果。さらに、健診等の場での短期介入において禁煙治療薬を推奨する場合を想定し、短期介入によって禁煙治療薬利用割合が増加するモデルも想定した（次式）。

$$TxUse_{BI,i} = TxUse_i \times [1 + VisitHC \times BRate \times BIEff_{Tx}]$$

TxUse_{BI,i}: 効果的な短期介入を受けて禁煙試行した者における禁煙治療薬利用割合、i: 治療薬の種類（Rx または OTC）、BIEff_{Tx}: 短期介入の禁煙治療薬利用割合増加効果。

ベースラインシナリオ： モデルに初期値を与えて、ベースラインの禁煙率を算出した。表1に初期値およびモデルに用いた数値を示す。

政策シナリオ： 表2に政策シナリオを示す。健診等の場での短期介入普及シナリオとして12のシナリオを設定した（A1～C4）。健診等の場での短期介入（BI）の普及割合は、低（25%）、中（50%）、高（75%）の3種類とした。短期介入における禁煙治療薬の推奨レベル

は、短期介入により禁煙試行した者の禁煙治療薬（Rx または OTC）利用割合として表現し、なし（利用割合 16.4%）、低（利用割合 25%）、中（利用割合 41%）、高（利用割合 57%）の4種類とした。これらは、ベースラインの禁煙治療薬利用割合、その1.5倍、2.5倍、および3.5倍に対応する。最大値である57%は、英国での利用割合の実績に近くなるよう設定した[1]。

対照シナリオとして、禁煙試行率は一定で、禁煙治療薬の利用割合のみが増加するシナリオを設定した（D1～D3）。これは、製薬会社等の禁煙治療薬キャンペーンを想定している。このシナリオにおける禁煙治療薬の利用割合は、上記同様に、低（利用割合 25%）、中（利用割合 41%）、高（利用割合 57%）の3種類とした。

政策効果： 対象集団は、40～74歳日本人男性とした。各シナリオで禁煙率を算出し、ベースラインと比較した場合の変化率（%）で政策の効果の評価した。また、2005年の40～74歳男性喫煙者数推計値（1219万6千人；年齢階級別人口×年齢階級別喫煙率の和）に基づき、各シナリオの増加禁煙者数も求めた。

（2）たばこ価格の値上げおよび公共の場所の禁煙法制化

対象集団： 全がん死亡については40～79歳男性、全死因死亡については40～79歳男女計を対象とした（いずれも日本人）。

モデルと推計： モデルおよびがん死亡数の推計には、平成20年度の本分担研究と同様に、がん死亡率を、年齢、喫煙年数、および禁煙後経過年数で決定するモデルを用いた[2]。2008年を開始時点とし、2009年～2028年の20年間の推計を行った

シナリオ： たばこ価格については、価格（1箱）＝400円、500円、700円、1000円、お

よび禁煙成功率＝低、中、高を組み合わせた12のシナリオ、および比較対照として、現在の喫煙率減少傾向が今後も続くシナリオ(年平均変化率=-2%)を設定した。たばこ価格別の禁煙試行率は、400円=21%、500円=40%、700円=78%、1000円=97%とした[3]。禁煙成功率の3つのレベルは、低(16%)＝現在の禁煙試行者の禁煙成功率[2]、中(30%)＝禁煙試行者が全員禁煙治療を受けた場合(平均回数)[4]、および高(49%)＝禁煙試行者が全員禁煙治療を受けた場合(全5回)[4]、を想定した。

公共の場所の禁煙法制化の効果については、施行強度＝弱(禁煙試行率33%)、強＝(禁煙試行率55%)、および禁煙成功率＝低(16%)、高(30%)、高(49%)を組み合わせた6のシナリオを設定した。施行強度別の禁煙試行率は、現在の禁煙試行率22%[2]および職場での禁煙法制化の禁煙率増加効果の文献[5, 6]に基づき、弱＝1.5倍(33%)、強＝2.5倍(55%)と設定した。

たばこ値上げまたは公共の場所の禁煙法制化は、推計開始年である2008年に生じたと仮定し、2009年喫煙率＝2008年年喫煙率×(1-禁煙試行率×禁煙成功率)で算出した。たばこ値上げまたは公共の場所の禁煙法制化により喫煙率が減少した後は、20年後の「喫煙率減少傾向維持」シナリオの喫煙率に近づくと仮定した。

評価指標：本モデルによる2008年の40～79歳男性がん死亡数推計値159,545と、2008年40～79歳男性がん死亡数実測値141,602例(人口動態統計)との比を求め(0.91)、この比を40～79歳男性がん死亡数推計値に一樣に乗じた(この結果、2008年については推計値と実測値が一致する)。次いで、各シナリオについて、「喫煙率減少傾向維持」シナリオと

の推計がん死亡数との差を求め、その差を2009年～2028年の20年分足し合わせて「20年間全がん累積回避死亡数」と定義した。このようにして求めた40～79歳男性の「20年間全がん累積回避死亡数」に、以下で求めた外挿係数を乗じることで、40～79歳男女計の「20年間累積回避死亡数(全死因)」を求めた。

外挿係数＝2008年男性40～79歳全死亡数／2008年男性40～79歳全がん死亡数 × 男性全死亡に占める喫煙の人口寄与危険割合／男性全がん死亡に占める喫煙の人口寄与危険割合 + 2008年女性40～79歳全死亡数／2008年男性40～79歳全がん死亡数 × 女性全死亡に占める喫煙の人口寄与危険割合／男性全がん死亡に占める喫煙の人口寄与危険割合

$$= 341,306 / 141,602 \times 27.8\% / 38.6\% + 173,263 / 141,602 \times 6.7\% / 38.6\% \\ \doteq 1.74 + 0.21 = 1.95$$

なお、喫煙の人口寄与危険割合は、大規模コホート併合解析の結果に基づく[7]。

(倫理面への配慮) 本研究では公表されたデータ(本報告書を含む)のみを使用しているため、倫理的な問題は生じない。

C. 研究結果

(1) 健診等での喫煙者への短期介入普及
表2に、政策シナリオ別の禁煙率増加率および増加禁煙者数を示す。健診等での短期介入普及対策は、40～74歳男性の禁煙率を、最小で5.3%、最大で32.5%増加させると推計された。この禁煙率増加効果は、短期介入を広く普及させるほど、また禁煙補助薬の推奨を強く行うほど大きかった。効果が最大であったシナリオ(健診等を受診した喫煙者の75%が短期介入を受け、短期介入により禁煙試行した喫煙

者の57%が禁煙補助薬を使用する)では、約17万人の禁煙者を増加させると推計された。健診等の場での短期介入普及対策を、禁煙補助薬の利用割合のみが増加する対策(禁煙試行率一定)と比較すると、対策後の禁煙治療薬利用割合が同じ水準でも、健診等の場での短期介入普及対策の方が大きな効果を示した。例えば、シナリオC4とD2はともに対策後の禁煙治療薬利用割合が41%であるが、禁煙率増加率は、C4がD2の2倍以上であった(32.5%対14.4%)。

(2) たばこ価格の値上げおよび公共の場所の禁煙法制化

表3に、たばこ価格の値上げおよび公共の場所の禁煙法制化による回避死亡数を示す。たばこ価格400円の場合、禁煙成功率が低い現状のままでは、20年間の回避死亡数が約1万人にとどまった。この回避死亡数は、禁煙成功率を理想的な禁煙治療のレベルまで高めることで3万5千人となり、さらにたばこ価格を1000円にすることで約20万人となると推計された。公共の場所の禁煙法制化による回避死亡数は、施行強度が弱の場合、禁煙成功率が低い現状では回避死亡数が約1万6千人にとどまるが、禁煙成功率を理想的な禁煙治療のレベルまで高めることで5万6千人になり、さらに施行強度を高めることで約10万人になると推計された。

D. 考察

(1) 健診等の場での喫煙者への短期介入普及

わが国の喫煙率は、たばこ規制先進国と比べて依然として高い[8]。原因として、禁煙試行率が低いことと、効果的な禁煙手法の利用が進んでいないことが挙げられる[2, 9]。わが国では、職域や自治体での健診または検診が制度的

に整っているため、健診等の場は健常喫煙者が医療従事者から禁煙についてのアドバイスを受けるよい機会である。加えて、わが国では2006年から医療機関における禁煙治療がニコチン依存症管理料として保険適用となり、OTCとしても、ニコチンガムが2001年から、パッチが2008年から利用可能である。健診等の場で短期介入を普及することで、広く喫煙者に禁煙を動機付けし、効果的な禁煙サポートに誘導することが可能となる。

本研究の結果から、健診等の場で短期介入普及による禁煙率増加効果を最大化するためには、短期介入を広く普及させることと、介入において禁煙治療薬を強く推奨することの両方が必要であることが示された。前者のためには、例えば特定健診・特定保健指導において喫煙者への喫煙状況の把握と介入を義務化するなど、何らかの形での制度化が必要である。本研究で用いた健診等の受診率は約70%と高く、健康保険組合の特定健診受診率(60%)と大きな矛盾はなかったが[10]、保険者の種類によっては特定健診受診率が40%に満たないことが報告されている[11, 12]。したがって、広く喫煙者に禁煙介入を受ける機会を提供するためには、健診等の受診勧奨も必要である。禁煙治療薬の推奨を含め、介入内容の質を担保するためには、マニュアル作成などによる介入の標準化や[13]、健診等の実施者に対する何らかの動機付けが必要である。

(2) たばこ価格の値上げおよび公共の場所の禁煙法制化

2009年末に閣議決定された平成22年度税制大綱に基づくと、平均たばこ価格が現行の1箱300円から400円になる見通しである。本研究では、1箱400円になっても、禁煙成功率が現状と同じレベルでは、1年後喫煙率が1ポ

イント程度しか下がらず、減少傾向維持シナリオと比較した20年間の回避死亡数も約1万人にとどまった。禁煙成功率を理想的な禁煙治療のレベル（約50%）まで高めることで、1年後喫煙率が約4ポイント減少、回避死亡数が約3万5千人に増加した。英米並みの25%程度の喫煙率を実現するためには、700円または1000円への値上げと、低くても30%程度の禁煙成功率、つまり平均的な禁煙治療のレベルを実現することが必要であり、それにより10万人規模の死亡数の回避が可能となる。

公共の場所の禁煙法制化は、禁煙試行率への効果を1.5倍と小さく見積もった場合でも、約50%の禁煙成功率と組み合わせることで喫煙率を約6ポイント減少させ、約5万6千人の回避死亡を実現すると試算された。同じく約50%の禁煙成功率で、禁煙試行率への効果を2.5倍と大きく見積もった場合、喫煙率は10ポイント減少で英米並みとなり、回避死亡数は約10万人となった。

本研究では、値上げと公共の場所の禁煙法制化の効果を分けて試算した。また、いずれの対策も、禁煙試行率を増加させるという設定を置いた。禁煙試行率は、社会情勢により大きく変動する[2]。値上げと公共の場所の禁煙法制化、あるいは他のたばこ規制政策を組み合わせることで、社会全体の禁煙推進の雰囲気醸成され、相乗的あるいは相加的な禁煙試行率の増加が生じる可能性がある。今後、複数のたばこ規制政策を組み合わせる場合や、包括的なたばこ規制などの効果試算を行うことが課題である。

E. 結論

健診等の場における短期介入は、禁煙試行および禁煙治療薬使用の両方を勧奨することで、禁煙率を増加させる効果が期待できる。たばこ価格の値上げおよび公共の場所での禁煙法制

化は、禁煙試行の大きな契機となりうるが、喫煙起因死亡を効果的に減少させるには効果的な禁煙手法の普及と組み合わせることが必要である。

引用文献

- 1) West, R., DiMarino, M.E., Gitchell, J., McNeill, A., *Impact of UK policy initiatives on use of medicines to aid smoking cessation*. *Tob Control*, 2005. 14(3): p. 166-71.
- 2) 中村正和, 「効果的な禁煙支援法の開発と普及のための制度化に関する研究」平成20年度報告書, in 厚生労働省科学研究補助金第3次対がん総合戦略研究事業, 2009.
- 3) Goto, R., Nishimura, S., Ida, T., *Discrete choice experiment of smoking cessation behaviour in Japan*. *Tob Control*, 2007. 16(5): p. 336-43.
- 4) 診療報酬改定結果検証に係る特別調査（平成21年度調査）ニコチン依存症管理料算定保険医療機関における禁煙成功率の実態調査結果概要（速報）. 2009.
- 5) Moskowitz, J.M., Lin, Z., Hudes, E.S., *The impact of workplace smoking ordinances in California on smoking cessation*. *Am J Public Health*, 2000. 90(5): p. 757-61.
- 6) Shields, M., *Smoking bans: influence on smoking prevalence*. *Health Rep*, 2007. 18(3): p. 9-24.
- 7) Katanoda, K., Marugame, T., Saika, K., Satoh, H., Tajima, K., Suzuki, T., Tamakoshi, A., Tsugane, S., Sobue, T., *Population attributable fraction of mortality associated with tobacco smoking in Japan: a pooled analysis of three large-scale cohort studies*. *J Epidemiol*,

2008. 18(6): p. 251-64.

- 8) *WHO Report on the Global Tobacco Epidemic, 2009: Implementing smoke-free environments.* 2009, Geneva: World Health Organization.
- 9) *National Cancer Institute and Centers for Disease Control and Prevention Co-sponsored Tobacco Use Special Cessation Supplement to the Current Population Survey (2003).* 2006, US Department of Commerce, Census Bureau.
- 10) 健康保険組合連合会, 特定健診事業<健保連速報値>, in 健保ニュース No. 1879. 2009: 東京. p. 19-20.
- 11) 平成 20 年度事業報告書 (協会けんぽ 2008). 2009, 全国健康保険協会.
- 12) 特定健診・保健指導実施状況アンケート調査結果概要, in 第 6 回市町村国保における特定健診・保健指導に関する検討会 (平成 21 年 12 月 18 日) 会議資料 2009, 国民健康保険中央会.
- 13) 中村正和, 増居志津子, eds. 特定健診・特定保健指導における禁煙支援 脱メタバコ支援マニュアル. 2008, Novartis Pharma K.K.

F. 研究発表

1. 論文発表

片野田耕太, タバコと発がん, 成人病と生活習慣病 39: p1015-22, 2009

2. 学会発表

健診等での場での短期介入の普及による禁煙率増加効果の推計. 片野田耕太, 雑賀公美子, 萩本明子, David T. Levy, 中村正和. がん予防大会 2009, 名古屋市, 2009 年 6 月

Population attributable fraction of mortality associated with tobacco smoking in Japan.

Kota Katanoda. 第 2 回重慶・国際臨床神経科学学会・国際神経薬学会, 重慶(中国), 2010 年 3 月

G. 知的財産権の出願・登録状況

特に記載すべきものなし。

表1. 禁煙治療薬普及モデルに用いた変数の一覧

ID	Variables	Description	Values	Bounds		Data sources
				Upper	Lower	
a	QAR	% of smokers who attempt to quit smoking for one day or longer within a year.	20.8%	17.8%	23.8%	Cessation behavior monitoring survey (QAR in 2005-6 with 95% CI, males aged 20 years or older)*
b	% of NoTx	% of no treatment (self-quit) among quit attempters.	83.7%			Cessation behavior monitoring survey (2005-6, males aged 20 years or older)*
c	% of Rx	% of Rx-PT among quit attempters.	4.8%			Cessation behavior monitoring survey (2005-6, males aged 20 years or older)*
d	% of OTC	% of OTC-PT among quit attempters.	11.6%			Cessation behavior monitoring survey (2005-6, males aged 20 years or older)*
e	Quit rate by NoTx	Quit rate among self-quit attempters.	18.7%	11.8%	25.6%	Cessation behavior monitoring survey (3-month quit rate in 2005-6, males aged 20 years or older)*
f	Quit rate by Rx	Quit rate among quit attempters using Rx-PT.	f*2.0=37.8%	28.1%	46.8%	The multiplier 2.0 (lower bound: 1.5, upper bound:2.5) was determined based on the odds ratio of 1.9 (95%CI: 1.7-2.2) for nicotine patch (6-14 weeks: vs. placebo), 2.1(95%CI: 1.5-3.0) for vareniclin (1mg/day; vs. placebo).
g	Quit rate by OTC	Quit rate among quit attempters using OTC-PT.	f*1.5=28.4%	23.4%	32.7%	The multiplier 1.5 (lower bound: 1.25, upper bound:1.75) was arbitrarily determined based on the odds ratio of 1.5 (95%CI: 1.2-1.7) for nicotine gum (6-14 weeks: vs. placebo).
h	% of smokers who visit medical facilities	% of smokers who had health checkups within a year (excluding a visit with symptoms).	71.0%	65.8%	76.1%	Cessation behavior monitoring survey (2007-8, males aged 40-74 years; lower and upper bounds are 95%CI).*

CI: confidence interval, NoTx: no treatment, OTC: over-the-counter, PT: pharmacotherapy, QAR: quit attempt rate, Rx: prescription.

* Hagimoto A. et al., Addiction 2010;105:164-73; 中村正和,「効果的な禁煙支援法の開発と普及のための制度化に関する研究」平成20年度報告書

表2. 禁煙治療普及シナリオおよびその禁煙率増加効果(40~79歳男性)

ID	Policy scenarios	Parameters			Effects on population quit rate (% change) ^{††}			Increased number of smokers who successfully quit [§]		
		Percentage of smokers having health checkups who receive BI [†]	Percentage of PT utilization among BI-induced quit attempts ^{†, **}	Percentage of PT utilization among all quit attempts ^{**}	Middle	(Lower and upper bounds)	Middle	(Lower and upper bounds)	Middle	(Lower and upper bounds)
-	Baseline	0%	-	16.4%(OTC)1.6%, Rx4.8%	[reference]	[reference]	[reference]			
A1	BI dissemination=low; PT encouragement=none	25%	16.4% (same as baseline)	16.4% (same as baseline)	5.3% (2.5% : 8.6%)	28,000 (7,000 : 74,000)				
A2	BI dissemination=low; PT encouragement=low	25%	25%	18% [‡]	6.4% (2.9% : 10.4%)	34,000 (8,000 : 90,000)				
A3	BI dissemination=low; PT encouragement=medium	25%	41%	22% [‡]	8.6% (3.9% : 14.2%)	45,000 (11,000 : 122,000)				
A4	BI dissemination=low; PT encouragement=high	25%	57%	25% [‡]	10.8% (4.9% : 18.0%)	57,000 (13,000 : 155,000)				
B1	BI dissemination=medium; PT encouragement=none	50%	16.4% (same as baseline)	16.4% (same as baseline)	10.6% (4.9% : 17.1%)	56,000 (13,000 : 147,000)				
B2	BI dissemination=medium; PT encouragement=low	50%	25%	20% [‡]	12.9% (5.9% : 20.9%)	67,000 (16,000 : 180,000)				
B3	BI dissemination=medium; PT encouragement=medium	50%	41%	27% [‡]	17.3% (7.8% : 28.5%)	91,000 (21,000 : 245,000)				
B4	BI dissemination=medium; PT encouragement=high	50%	57%	33% [‡]	21.7% (9.7% : 36.0%)	114,000 (26,000 : 310,000)				
C1	BI dissemination=high; PT encouragement=none	75%	16.4% (same as baseline)	16.4% (same as baseline)	16.0% (7.4% : 25.7%)	84,000 (20,000 : 221,000)				
C2	BI dissemination=high; PT encouragement=low	75%	25%	21% [‡]	19.3% (8.8% : 31.3%)	101,000 (24,000 : 270,000)				
C3	BI dissemination=high; PT encouragement=medium	75%	41%	31% [‡]	25.9% (11.7% : 42.7%)	136,000 (32,000 : 367,000)				
C4	BI dissemination=high; PT encouragement=high	75%	57%	41% [‡]	32.5% (14.6% : 54.0%)	171,000 (39,000 : 465,000)				
D1	PT campaign=low	0%	-	25% [§]	4.8% (2.5% : 6.9%)	25,000 (7,000 : 59,000)				
D2	PT campaign=medium	0%	-	41% [§]	14.4% (7.5% : 20.6%)	75,000 (20,000 : 177,000)				
D3	PT campaign=high	0%	-	57% [§]	24.0% (12.6% : 34.3%)	126,000 (34,000 : 295,000)				

* Smokers who receive BI are 1.3 times (lower 1.15 times; upper 1.45 times) more likely to attempt to quit.

† Quit attempts induced by BI are more likely to utilize PT (% increase in PT utilization: 50%, 150%, and 250% for low, medium, and high levels of encouragement, respectively).

‡ Calculated combining quit attempts induced and not induced by BI.

§ PT campaign is assumed to increase PT utilization (% increase: 50%, 150%, and 250% for low, medium, and high levels of campaign, respectively).

** The Rx:OTC ratio is assumed to be the same as baseline. Increase in PT utilization is assumed to be compensated by decrease in NoTx.

†† % change with baseline population quit rate as a reference.

§ § Calculated by multiplying the estimated increment of PQR (compared with the baseline) by the number of male smokers aged 40-79 in 2005.

The number of male smokers in this age group (=12,196 thousand) was calculated by summing the age-specific Japanese population weighted by the smoking prevalence based on Japan Tobacco inc.

表3. たばこ価格の値上げおよび公共の場での禁煙法制化による回避死亡数(40~79歳)

たばこ対策	シナリオ	20年間(2009~2028年)の40-79歳回避死亡数 ^s												
		全がん					全死因							
値上げ	たばこ価格(1箱)	禁煙試行率*	禁煙成功率(値) [†]	値上げ後成人男性喫煙率 [‡] (36.8%)	男性	女性**	男女計	男性 ^{††}	女性 ^{‡‡}	男女計				
											男性	女性	男女計	男性
	300円(ベースライン)				5,000	400	5,300	8,600	1,100	9,700				
	400円	21%	低(16%)	35.5%	10,300	700	11,000	17,900	2,200	20,100				
	400円	21%	中(30%)	34.5%	17,900	1,300	19,200	31,200	3,800	35,000				
	400円	40%	高(49%)	32.9%	10,300	700	11,000	17,900	2,200	20,100				
	500円	40%	低(16%)	34.4%	20,700	1,500	22,200	36,000	4,400	40,400				
	500円	40%	中(30%)	32.4%	36,400	2,600	39,000	63,200	7,700	70,900				
	500円	78%	高(49%)	29.5%	21,900	1,600	23,400	38,000	4,600	42,600				
	700円	78%	低(16%)	28.2%	43,700	3,100	46,800	75,800	9,300	85,100				
	700円	78%	中(30%)	22.6%	77,600	5,600	83,200	134,700	16,500	151,200				
	1000円	97%	高(49%)	31.1%	27,600	2,000	29,600	47,900	5,900	53,700				
	1000円	97%	低(16%)	26.2%	55,600	4,000	59,600	96,500	11,800	108,300				
	1000円	97%	中(30%)	19.2%	99,900	7,200	107,000	173,400	21,200	194,600				
公共の場での禁煙法制化	施行強度	禁煙試行率 ^s	禁煙成功率(値) [†]	法制化後成人男性喫煙率 [‡]	全がん					全死因				
					男性	女性**	男女計	男性 ^{††}	女性 ^{‡‡}	男女計	男性	女性	男女計	
	弱	33%	低(16%)	34.9%	8,200	600	8,700	14,200	1,700	15,900				
	弱	33%	中(30%)	33.2%	16,300	1,200	17,500	28,300	3,500	31,700				
	弱	33%	高(49%)	30.9%	28,700	2,100	30,800	49,900	6,100	56,000				
	強	55%	低(16%)	33.6%	14,600	1,000	15,700	25,400	3,100	28,500				
	強	55%	中(30%)	30.8%	29,300	2,100	31,400	50,900	6,200	57,100				
	強	55%	高(49%)	26.9%	51,100	3,700	54,800	88,800	10,900	99,700				

* Tobacco Control 16: 336-343, 2007(たばこ価格別禁煙企図率の依存度分布による重み付け平均)

[†] 低: 厚生労働科学研究費補助金第3次対がん総合戦略研究事業「効果的な禁煙支援法の開発と普及のための制度化に関する研究」(主任研究者中村正和)平成20年度報告書(2007-8年6ヶ月禁煙率); 中: 診療報酬改定結果検証に係る特別調査(平成21年度調査)ニコチン依存症管理料算定保険医療機関における禁煙成功率の実態調査結果概要(速報)(指導終了9ヶ月後禁煙率、全体); 高: 同(指導終了9ヶ月後禁煙率、5回目終了)

[‡] 各たばこ対策実施1年後の推計成人男性喫煙率 = ベースライン喫煙率 × (1 - 禁煙試行率 × 禁煙成功率)

^s 百未満を四捨五入しているため、男性と女性の合計が男女計の数値と一致しない場合がある。

**全がん男性回避死亡数に交換係数0.07を乗じて求めた。ただし、交換係数=(2008年全がん死亡数) × (喫煙の全がん人口寄与危険割合) ÷ (喫煙の全がん人口寄与危険割合)

††全がん男性回避死亡数に交換係数1.74を乗じて求めた。ただし、交換係数=(2008年男性全死亡数) × (喫煙の男性全死亡人口寄与危険割合) ÷ (喫煙の男性全がん人口寄与危険割合)

‡‡全がん男性回避死亡数に交換係数0.21を乗じて求めた。ただし、交換係数=(2008年女性全死亡数) × (喫煙の女性全死亡人口寄与危険割合) ÷ (喫煙の女性全がん人口寄与危険割合)

§ § 弱: ベースライン禁煙試行率22% × 1.5; 強: ベースライン禁煙試行率22% × 2.5。ベースライン禁煙率は厚生労働科学研究費補助金第3次対がん総合戦略研究事業「効果的な禁煙支援法の開発と普及のための制度化に関する研究」(主任研究者中村正和)平成20年度報告書における2007-8年禁煙試行率。

厚生労働科学研究費補助金（第3次対がん総合戦略研究事業）
分担研究報告書

禁煙推進方策の医療経済的評価

研究分担者	福田 敬	東京大学大学院医学系研究科臨床疫学・経済学准教授
研究協力者	津谷喜一郎	東京大学大学院薬学系研究科医薬政策学特任教授
	五十嵐 中	東京大学大学院薬学系研究科医薬政策学特任助教

研究要旨

本研究では、禁煙治療の経済性の検討および経済性を示す観点から、以下の3点を行った。まず第1に、禁煙治療による経済性を評価するモデルを用いて、喫煙による年間の超過医療費の推計を行った。その結果、1年間で喫煙関連疾患による超過医療費は男性3082億円、女性406億円で合計約3500億円となった。男性・女性とも60才代、70才代での超過医療費が多かった。これは肺がん等の罹患率が60才以降急激に高まるためと考えられるが、医療費への影響は大きく、仮に禁煙したとしても非喫煙者のリスクと同等になるには20年ほど時間がかかることから、なるべく早期の禁煙が望ましいと考えられた。2番目に他の予防的介入の方法との不確実性を考慮した比較を行った。医療経済評価においてはモデルを用いた推計の不確実性を考慮するために確率的感度分析と許容可能性曲線による検討が多くなってきている。そこで禁煙治療を検診やワクチン接種等と比較したところ、特に高い確率で費用削減にもなることが示され、不確実性を考慮しても禁煙治療の優れた経済性が示唆された。3番目に現在喫煙者が禁煙することによる将来的な健康状態および医療費への影響をシミュレーションするソフトを開発した。性別および10才ごとの年代を入力することにより将来推計を行うもので、禁煙によるメリットを視覚化し、禁煙プログラムに参加するきっかけとなることが期待できる。

A. 研究目的

平成18年度から医療機関外来における禁煙治療はニコチン依存症管理料として保険収載された。禁煙に成功すれば、将来的には喫煙関連疾患のリスクが減少し、生存年数の延長や医療費の削減が期待できる。しかしこのような効果を検証するには時間がかかるため、モデルを用いた将来推計が必要となる。

我々はこれまでの研究で、マルコフモデルを用いて喫煙関連疾患の罹患および死亡の経過をモデル化し、禁煙治療による費用対効果の検討を行ってきた。本研究で用いているモデルは各種パラメータを用いた将来推計となるため、そ

のモデルの妥当性が重要となる。我々は昨年度の本研究で、様々な感度分析を行いモデルの妥当性を示した。

本年度は禁煙による健康状態・医療費の将来推計モデルを応用して、禁煙指導の経済性を検討すると同時に、禁煙施策の推進に寄与するような提示法を提案することを目的とする。具体的には1)喫煙による超過医療費の推計、2)他の予防的介入の方法との不確実性を考慮した比較、3)禁煙による健康状態や医療費への影響を示すシミュレーションソフトの開発、の3点について検討した。

B. 研究方法

1. 喫煙による超過医療費の推計

喫煙による健康へのリスクおよび喫煙関連疾患による医療費は将来に渡り長期間で発生する。そのため、本研究においては、マルコフモデルを用いて、喫煙による影響を長期に推計した。モデルは図1に示す通りである。状態としては、スタート時点では喫煙中の者に禁煙治療をしたと仮定し、禁煙治療を受けても必ず禁煙できるとは限らないため、その後、喫煙中止（禁煙成功）、喫煙継続（禁煙失敗）に分かれるものとした。どちらの場合でも将来的に喫煙関連疾患に罹患する可能性がある。そこで、喫煙関連疾患として、モデル上は10種類のがんと9種類のがん以外の疾患を取り扱えるようにした。具体的には口腔咽頭・食道・胃・肝・膵・肺・腎・子宮頸・膀胱・直腸の各がんと心筋梗塞・脳卒中・高血圧性心疾患・胃／十二指腸潰瘍・大動脈瘤／解離・肺炎・喘息・COPD・肝硬変のがん以外の各疾患とした。喫煙による罹患確率への影響は日本でのコホート研究の結果を用いて推計し、例えば肺がんの場合には表1の通りとした。表において、非喫煙者、喫煙者の列はそれぞれ喫煙を全くしていない場合と20才から1日20本程度の喫煙を継続している場合の10万人あたり1年間の肺がん罹患確率を年齢層ごとに示している。また、元喫煙者の列は20才から喫煙をしていた者が、仮に20, 30, 40, 50, 60才代に禁煙し、その後、喫煙をしなかった場合の罹患確率である。肺がんの場合には、禁煙してもすぐにリスクが非喫煙者と同じになるわけではなく、非喫煙者と同程度になるには約20年かかる。また罹患確率は性別によって異なるため、男女別に推計するようになっている。

本来はモデルで設定している19の喫煙関連疾患全てについて考慮することが望ましいが、日本における疫学的データが十分にそろっていないことから、実際の推計で用いている疾患は、がんでは、口腔咽頭・食道・胃・肝・膵・肺・

腎・膀胱・直腸の9疾患、がん以外では、心筋梗塞と脳卒中の2疾患である。

マルコフモデルはこのように設定した状態間を移行するモデルであるが、次の状態へ移行する1サイクルは5年間と設定し、90才に到達するまでの間で推計を行っている。また、モデルにおいては、喫煙関連疾患以外の理由による死亡も考慮されている。

このようなモデルを用いて、喫煙を続けることによる1年間の超過医療費を推計した。

2. 他の予防的介入の方法との不確実性を考慮した比較

モデルを用いて推計をする場合には不確実性を伴う。例えば喫煙関連疾患への罹患確率で用いているパラメータや医療費等は様々な統計資料を用いて設定しているが、点推定値で算出するだけでは不十分であり、パラメータの信頼区間等の幅を考慮して検討する必要がある。

医療技術の経済評価においては、感度分析という方法でパラメータの値を変化した場合の結果への影響を検討する。従来は、一つのパラメータのみを変化させて結果への影響をみる一元感度分析 (one-way sensitivity analysis) と、これを様々なパラメータで行い図示するトルネード・ダイアグラム (tornado diagram) という手法が用いられてきた。しかし、近年、複数のパラメータに確率分布を当てはめ、その分布に従って値をランダムに発生させてシミュレーションする確率論的感度分析 (probabilistic sensitivity analysis) が多く用いられるようになってきている。本手法はランダムに選ばれた値を用いて期待費用と期待効果を推計し、その結果を費用効果平面にプロットした上で、これを例えば1万回など多くの回数繰り返し、費用対効果の組み合わせを発生させる。その結果から、1単位のアウトカムを得るための投資として許容できる範囲と、シミュレーションで発生させた複数の点のうち許容できる範囲に含まれ

る点の割合の関係を図示することにより、費用対効果の許容可能性曲線 (cost effectiveness acceptability curve) を描くことができる。この曲線は許容できる範囲に応じて費用対効果に優れる確率を示すものであるため、パラメータの不確実性を考慮した意思決定に役立てることができる。

本研究では、作成した喫煙関連疾患発生モデルを用いて、禁煙治療を行った場合の許容可能性曲線を描き、他の予防的な介入と比較して検討する。

禁煙治療はニコチン依存症の治療であるが、これにより喫煙関連疾患の削減に貢献するものとして注目される。同様に重篤な疾患の予防に寄与する方策として、既に経済評価研究が実施され、受容可能性曲線を描くものが可能なものから、検診とワクチン接種を取り上げ、費用対効果の比較をすることとした。具体的には、子宮頸がん予防のためのHPV4価ワクチン¹⁾、非小細胞肺癌のPET検診²⁾、乳がんのマンモグラフィ検査³⁾、ロタウィルスワクチン接種⁴⁾を取り上げた。

3. 禁煙による健康状態や医療費への影響を示すシミュレーションソフトの開発

開発したモデルにより、禁煙による将来的な喫煙関連疾患の罹患確率やそれによる平均余命への影響、さらにQOLを考慮した質調整生存年 (QALY) への影響を推計し、また、将来発生するであろう医療費を算出することができる。これは様々な禁煙介入の方法の評価に応用することができると考えられるが、一方で、このような推計を禁煙を検討している者に提示することにより、禁煙治療へ参加するきっかけにできる可能性がある。

そこで、本研究で作成したモデルをもとに、喫煙者が、ある年齢で禁煙した場合と喫煙を継続した場合の、将来的な喫煙関連疾患の罹患確率、生存年数、QALY、および医療費を提示する

シミュレーションソフトを開発した。モデルの設定として、20才から1日20本程度の喫煙を継続している者を想定し、20, 30, 40, 50, 60, 70才代のいずれかの年齢層で禁煙した場合の影響を推計する。推計結果は、胃がん、肺がん、口腔・咽頭がん、食道がん、肝がん、直腸がん、腎がん、膵がん、膀胱がん、子宮頸がん、そして、心筋梗塞、脳梗塞の各疾患について将来5才ごとの各年代での発生率を提示する。また、これを元に推計した期待余命および期待QALYを提示する。期待余命の推計にあたっては、喫煙関連疾患以外での死亡も考慮している。さらに、各疾患の医療費を値およびグラフで表示し、影響を視覚的にわかりやすいように設計した。

将来的な生存年数やQALY、医療費の推計にあたっては、将来的なこれらの価値を現在価値に換算する割引という操作をすることが一般的である。本研究においても、超過医療費の推計等では、年3%の割引率を適用しており、シミュレーションソフトの開発にあたっては、同様にデフォルトとして年3%の割引率を適用した推計となっている。ただし、この操作により期待余命、QALY、医療費とも将来のものは実際の値よりも小さく見えることになるため、場合によっては割引しない値の提示が求められたり、3%以外の割引率を適用した値を求められる可能性を考慮し、パラメータ設定ファイルにおいて割引率を変更可能なようにした。

C. 研究結果

1. 喫煙による超過医療費の推計

本モデルにより推計された喫煙による年間の超過医療費は表2の通りである。男性では喫煙関連疾患による超過医療費が総額で年間に約3082億円かかっていると推計された。10才ごとの年齢階級別にみると60才代が約1096億円と最も多く、次いで70才代の847億円、50才代の618億円などとなっている。女性では総額で約406億円であり、60才代、70才代がそれぞれ99億円

程度であった。ただし、本推計では喫煙関連疾患の一部しか扱っていないため、過小評価になっている可能性がある。

2. 他の予防的介入の方法との不確実性を考慮した比較

禁煙治療と検診およびワクチン接種の費用対効果を不確実性を加味した上で許容可能性曲線として比較した結果を図2に示す。効果は全てQALYを単位としたものである。

非小細胞肺がんのPET検診では\$10,000で40%、\$50,000では90%程度が許容可能範囲に入っており、効率性に優れると判断できる。ただし、結果のばらつきが大きい。乳癌のマンモグラフィとHPV4価ワクチンは類似の曲線を描いており、\$20,000くらいでほぼ50%に達する。ロタウイルスワクチンは乳幼児に対するものであるが、費用対効果という観点からは低い値となっている。

これに対して、禁煙治療については\$0でも95%以上になっており、すなわち95%以上の確率でdominant（優位）、つまりQALY増加と費用削減の両方を達成できると判断できる。他の予防的介入に比べても許容可能性曲線が上側に位置しており、費用対効果に優れる方法であると解釈できる。

3. 禁煙による健康状態や医療費への影響を示すシミュレーションソフトの開発

今回は将来推計を行う部分を主としてプログラムを作成したため、設定としては性別と禁煙をする年代（10才ごと）を選択するのみとなっている。結果として、喫煙関連各疾患の罹患率を5才ごとに表示する他、胃がん、肺がん、その他のがん、心筋梗塞、脳梗塞の各医療費および医療費合計について、5才ごとおよび累積での費用をグラフで表示できるようにした。

また、医療費および期待余命、QALYについて禁煙した場合と喫煙を継続した場合の差を表示

できるようにした。

喫煙関連疾患の罹患確率は、今後様々な研究により喫煙との関連が明らかになった場合に反映できるようにCSV形式のパラメータ設定ファイルにより変更できるようにした。また割引についても年3%の割引率を適用しているが、割引率の設定変更や割引を適用しない場合の値を算出するために、同様にパラメータ設定ファイルにより変更できるようにした。画面サンプルを含むマニュアルを添付資料として示す。

D. 考察

1. 喫煙による超過医療費の推計

喫煙による将来的な健康状態や医療費の推計を行うモデルを用いて、喫煙による年間の超過医療費を非喫煙者と比較して算出したところ、男性では約3082億円、女性では約406億円の医療費がかかっていることが推計された。特に60才代（男性1096億円、女性99億円）、70才代（男性847億円、女性99億円）で超過医療費が大きかった。喫煙のリスクとして影響の大きい肺がんは60才代以降急激に増えることから喫煙の影響もこの年齢層で大きく表れるものと考えられる。また、禁煙したとしても、特に肺がんリスクへの影響が非喫煙者と同等のレベルになるには20年程度かかることから、早期に禁煙することが望まれる。

今回算出した喫煙による超過医療費は合計で約3500億円であり、平成18年度の国民医療費が約33兆円であることを考慮すると、およそ1%に相当する金額である。ただし、この推計は過小評価になっている可能性がある点に注意が必要である。主たる理由は、喫煙関連疾患として取り上げているものが限られている点である。本モデルでは10種類のがんと9種類のがん以外の疾患をモデルに組み込んでいるが、実際にデータがそろい、計算に用いられているものは9種類のがんと2種類のがん以外の疾患である。がんについては疫学データがそろっており概ね