

経済心理学パラメータ以外の変数について検討する。全てのモデルにおいて、FTND スコアが 5-8 ポイントであると、禁煙成功に正の効果を持つ。モデル(c)のみにおいて、気分が良いことは、禁煙成功に正の効果を持つ。モデル(a)、モデル(c)において、過去に禁煙経験があると、禁煙成功に負の効果を持つ。禁煙成功見通しに関して、全てのモデルにおいて、禁煙見通しが高いほど、禁煙成功に正の効果を持つ。ニコチン代替療法ダミーに関して、モデル(a)においてのみ、禁煙成功に正の効果を持つ。他方で、年齢、性別、健康評価は禁煙成功に有意な効果を持っていない。我々の研究で、こうした変数が有意でないのは、禁煙心理変数、禁煙動機変数、禁煙経験、FTND など、禁煙に関連する説明変数を直接にコントロールしているからであろう。最後に、経済心理学パラメータに戻り、時間

選好率、危険回避度に関する禁煙成功率の弾力性を分析する。表 7 は弾力性を掲載し、以下のよう要約できる。

- 時間選好率の禁煙成功確率弾力性は、-0.702(禁煙追跡調査開始時)、-1.671(禁煙追跡調査終了時)である。つまり、調査終了時の時間選好率の方が成功確率に大きな影響を及ぼす。
- 危険回避度の禁煙成功確率弾力性は、0.423(禁煙追跡調査開始時)、0.244(禁煙追跡調査終了時)である。つまり、調査開始時の危険回避度の方が成功確率に大きな影響を及ぼす。
- 弾力性値を比較すると、時間選好率の方が危険回避度よりも禁煙成功確率に対して大きなインパクトを持っている。従って、時間選好率の方が禁煙成功の優れた説明変数になる。

表 7：弾力性

	(a)調査開始時点		(b)調査終了時点		(c)両時点間の差	
	時間選好率	危険回避度	時間選好率	危険回避度	時間選好率	危険回避度
禁煙成功	-0.702	0.423	-1.671	0.244	-0.195	0.000
禁煙失敗	0.770	-1.100	1.362	-0.853	-0.209	-0.001

以上の通り、先行研究では、喫煙行動と時間選好率、危険回避度など経済心理学パラメータと密接な関係があることを論証してきた。本論文では、分析を一步進めて、主要な説明変数をコントロールした上で、様々な角度から定義した経済心理学パラメータが禁煙成功に与える効果を計量的に測定した。

6. 結論

本論文では、禁煙を開始した 608 名を対象に 5 ヶ月間追跡調査を行った。そのうち、52%が禁煙に成功し、48%が禁煙に失敗した。本論文では、時間選好率、危険回避度など経済心理学パラメータに注目し、禁煙成功者と禁煙失敗者の間に選好の差があるかどうかを調べた。その結果、調査開始時点では、危険回避度に関して、禁煙成功者と禁煙失敗者の間に有意な差が存在した。調査終了時点では、時間選好率、危険回避度共に、禁煙成功者と禁煙失敗者の間に有意な差が存在した。さらに、時間選好率に関しては、禁煙成功者、禁煙失敗者共に、調査開始時点と調査終了時点の間で有意な差が観察された。以上の結論は、禁煙成功が経済心理学パラメー

タと密接に関係しているのみならず、禁煙成功に依存して、経済心理学パラメータが内生的に形成される可能性を示した。さらに、禁煙成功に関連する説明変数をロジット・モデルを用いて分析した。FTND が中の上であること、禁煙成功の見通しなどと並んで、時間選好率、危険回避度が禁煙成功の優れた説明変数であることも示された。

本論文は幾つかの課題を残している。禁煙行動と時間選好率、危険回避度の関係を実証したが、詳細な因果性分析については踏み込んでいない。喫煙と危険回避度で明確な関係を観察できたのは、時間選好率と危険回避度の同時測定によるものなのか、それとも異なる原因によるものなのか、精緻な分析が必要となろう。また、選好の内生的な形成に関しても、それが一時的な変化なのか、恒常的な変化なのかに関しては、さらに詳細な追跡調査が必要である。今回は喫煙を取り上げたが、飲酒、薬物、借金などその他の嗜癖行動の分析が必要である。本論文のデータを用いて、生存分析を用いることは有望であり、次の論文で発展させたい。以上は、全て、将来の研究の課題である。

APPENDIX I FTND テスト

FTND の具体的質問は以下の通りであり、最低 0 点、最高 10 点である。

問 1 朝起きてからどのくらいで最初のたばこを吸いますか。

1. 5 分以内(3 点) 2. 6～30 分(2 点) 3. 31～60 分(1 点) 4. 60 分以上(0 点)

問 2 寺院や図書館、映画館など、喫煙を禁じられている場所で禁煙することは、あなたにとって難しいことですか？

1. はい(1 点) 2. いいえ(0 点)

問 3 一日の喫煙の中で、どちらが一番やめにくいですか？

1. 朝の最初の一本(1 点) 2. その他(0 点)

問 4 あなたは一日に何本たばこを吸いますか？

1. 10 本以下(0 点) 2. 11～20 本(1 点) 3. 21～30 本(2 点) 4. 31 本以上(3 点)

問 5 一日のうち、起きてから数時間のほうが、他の時間帯に比べて多く喫煙しますか？

1. はい(1 点) 2. いいえ(0 点)

問 6 あなたは、病気でほとんど一日中寝込んでいるようなときも、喫煙しますか？

1. はい(1 点) 2. いいえ(0 点)

APPENDIX II ML モデル

ML モデルは係数 β が分布を持つと仮定し、CL モデルの選択確率を β の分布に関して積分した形で表現される (Train 2003, Louviere et al. 2000)。ML モデルでは、推定値が個人間では異なるが、個人は質問間で一定であるように、コンジョイント分析の繰返し回答を処理できる。CL モデルの選択確率 L_{nit} は、各説明変数のパラメータを β 、質問 t で個人 n が選択肢 i から得る効用のうち観察可能な部分を V_{nit} 、選択肢の数を J とすると、

$$L_{nit}(\beta_n) = \prod_{t=1}^T [\exp(V_{nit}(\beta_n)) / \sum_{j=1}^J \exp(V_{njt}(\beta_n))]$$

であるから、ML モデルの関数型は β の密度関数を $f(\beta)$ とおくと、

$$P_{nit} = \int L_{nit}(\beta_n) f(\beta_n) d\beta_n$$

となる。パラメータに関して線形 (Linear-in-Parameter) である効用関数は、選択肢 j の観察された変数を x_{nit} と z_{nit} 、 r を固定パラメータ、 β_i ランダム・パラメータ、 ε_{nit} を IID の極値分布を持つ誤差項とすると、

$$U_{nit} = \gamma' x_{nit} + \beta_n' z_{nit} + \varepsilon_{nit}$$

と書ける。ML モデルは解析的に解くことができないため、推定にはシミュレーションが用いられる。また、ベイズの定理に基づいて、実際の選択データをもとに、個人レベル別にパラメータの条件付分布を計算することが可能である (Revelt and Train 2000)。回答者 n の選択プロファイル y_n を所与とした β の事後確率分布は

$$h(\beta | y_n) = [P(y_n | \beta) f(\beta)] / \int P(y_n | \beta) f(\beta) d\beta$$

と書ける。この論文では、ランダム・パラメータを

$TIME$ (時間選好率)

$RISK$ (危険回避度は $1 - RISK$)

とおく。この場合、質問 t で個人 n が選択肢 i から得る効用は、

$$U_{nit} = -\alpha * TIME * timedelay_{nit} + \alpha * \ln probability_{nit} + \alpha * RISK * \ln reward_{nit} + \varepsilon_{nit}$$

となる。 α はスケール・パラメータであり、ここでは 1 に標準化される¹⁰。

参考文献

- Akkaya, A., O. Ozturk, H. Cobanoglu, H.A. Bircan, S. Simsek, and U. Sahin, 2006. "Evaluation of patients followed up in a cigarette cessation clinic," *Respirology* 11, 311-316.
- Anderhub, V., W. Guth, U. Gneezy, and D. Sonsino, 2001. On the interaction of risk and time preferences: An experimental study," *German Economic Review* 2, 239-253.
- Baker, F., M.W. Johnson, and W.K. Bickel, 2003. Delay discounting in current and never-before cigarette smokers: similarities and differences across commodity, sign, and magnitude." *Journal of Abnormal Psychology* 112, 382-92.
- Baltagi, B.H. and Levin, D., 1986. Estimating dynamic demand for cigarettes using panel data; the effects of bootlegging, taxation, and advertising reconsidered. *Review of Economics and Statistics* 68, 148-155.
- Becker, G.S. and K.M. Murphy, 1988, A theory of rational addiction, *Journal of Political Economy* 96, 675-700.
- Becker, G. and Mulligan, C., 1997. The endogenous determination of time preference. *Quarterly Journal of Economics* 112, 729-758.
- Bhat, C., 2001. Quasi-random maximum simulated likelihood estimation of the mixed multinomial logit model," *Transportation Research B* 35, 677-693.
- Bickel, W.K., A.L. Odum, and G.J. Madden, 1999. Impulsivity and cigarette smoking: Delay discounting in current never, and ex-smokers. *Psychopharmacology* 146: 447-454.
- Chaloupka, F.J. and Wechsler, H., 1997. Price, tobacco control policies and smoking among young adults. *Journal of Health Economics* 16, 359-373.
- Dorsett, R. 1999. An econometric analysis of smoking prevalence among lone mothers. *Journal of Health Economics* 18, 429-441.
- Douglas, S. and Hariharan, G., 1994. The hazard of starting smoking: estimates from a split population duration model. *Journal of Health Economics* 13, 213-230.
- Douglas, S., 1998. The duration of the smoking habit. *Economics Inquiry* 36, 49-64.
- Fishburn, P.C. and A. Rubinstein, 1982. "Time preference," *International Economic Review* 23, 677-94.
- Frederick, S., G. Lowenstein, and T. O'Donoghue, 2002. Time discounting and time preference; A critical review," *Journal of Economic Literature* 40, 351-401.
- Forster, M. and Jones, A.M., 2001. The role of tobacco taxes in starting and quitting smoking: Duration analysis of British data. *Journal of the Royal Statistical Society* 164, 517-547.
- Gruber, J. and Köszegi, B., 2001. Is addiction 'rational?' Theory and evidence. *Quarterly Journal of Economics* 116, 1261-1303.
- Halton, J., 1960. On the efficiency of evaluating certain quasi-random sequences of points in evaluating multi-dimensional integrals," *Numerische Mathematik* 2, 84-90.
- Hammar, H. and Carlsson, F., 2005. Smokers' expectations to quit smoking. *Health Economics* 14, 257-267.
- Harris, W.T. and L. Harris 1996. The decision to quit smoking: Theory and Evidence. *Journal of Socio Economics* 25, 601-618.
- Heatherton, T.F., L.T. Kozlowski, R.C. Frecker, and K.O. Fagerström, 1991. The Fagerström test for nicotine dependence: A revision of the Fagerström tolerance questionnaire," *British Journal of Addiction* 86, 1119-1127.
- Harris, J.E. and Chan, S.W., 1999. The continuum of addiction: cigarette smoking in relation to price among Americans 15-29. *Health Economics* 8, 81-86.
- Hsieh, C.R., 1998. Health risk and the decision to quit smoking. *Applied Economics* 30, 795-804.
- Hyland, A., Qiang L., Bauer, J.E., Giovino, G.A., Steger, C., and Cummings, K.M. 2004. Predictors of cessation in a cohort of current and former smokers followed over 13 years. *Nicotine & Tobacco Research* 3, 363-369.
- Hyland, A., Borland, R., Lil, Q., Yong, H.H., McNeill, A., Fong, G.T., O'Connor, R.J., and Cummings, K.M. 2006. Individual-level predictors of cessation behaviours among participants in the International Tobacco Control (ITC) Four Country Survey. *Tobacco Control* 15, 83-94.

- Ida, T. and R. Goto, 2008. Simultaneous Measurement of Time and Risk Preferences: Stated Preference Discrete Choice Modeling Analysis Depending on Smoking Behavior," mimeo.
- Jones, A.M., 1994, Health, addiction, social interaction and the decision to quit smoking, *Journal of Health Economics* 13, 93-110.
- Kahneman, D. and A. Tversky, 1979. Prospect theory: an analysis of decision under risk," *Econometrica* 47, 263-291.
- Kan, K., 2007, Cigarette smoking and self-control, *Journal of Health Economics* 26, 61-81.
- Keeler, T.E., Hu, T.W., Barnett, P.G., and Manning, W.G., 1993. Taxation, regulation and addiction: a demand function for cigarettes based on time-series evidence. *Journal of Health Economics* 12, 1-18.
- Keren, G. and P. Roelofsma, 1995. Immediacy and certainty in intertemporal choice," *Organizational Behavior and Human Decision Processes* 63, 287-297.
- Koopmans, T.C., 1960. "Stationary ordinal utility and impatience," *Econometrica* 28, 287-309.
- Lewit, E.M., Coate, D., 1982. The potential for using excise taxes to reduce smoking. *Journal of Health Economics* 3, 121-145.
- Louviere, J.J., D.A., Hensher and J.D. Swait, 2000. *Stated Choice Methods*, Cambridge University Press.
- McFadden, D. and K.E. Train, 2000. Mixed MNL models of discrete choice models of discrete response," *Journal of Applied Econometrics* 15, 447-470.
- Mitchell, S.H., 1999. Measures of impulsivity in cigarette smokers and non-smokers," *Psychopharmacology* 146, 455-464.
- Odum, A.L., G.J. Madden, and W.K. Bickel, 2002. Discounting of delayed health gains and losses by current, never- and ex-smokers of cigarettes," *Nicotine and Tobacco Research* 4, 295-303.
- Ohmura, Y., T. Takahashi, and N. Kitamura, 2005. Discounting delayed and probabilistic monetary gains and losses by smokers of cigarettes," *Psychopharmacology* 182, 508-515.
- Orphanides, A. and Zervos, D., 1998. Myopia and addictive behavior. *Economic Journal* 108, 75-92.
- Rachlin, H., A. Raineri, and D. Cross, 1991. Subjective probability and delay," *Journal of Experimental Analysis of Behavior* 55, 233-44.
- Reynolds, B., K. Karraker, K. Horn, and J.B. Richards, 2003. Delay and probability discounting as related to different stages of adolescent smoking and non-smoking," *Behavioural Processes* 64, 333-344.
- Reynolds, B., 2004. Do high rates of cigarette consumption increase delay discounting? A cross-sectional comparison of adolescent smokers and young-adult smokers and nonsmokers. *Behavioural Processes* 67, 545-549.
- Reynolds, B., J.B. Richards, K. Horn, and K. Karraker, 2004. Delay discounting and probability discounting as related to cigarette smoking status in adults," *Behavioural Processes* 65, 35-42.
- Ryder, H.E. and Heal, G.M. 1973. Optimum growth with intertemporally dependent preferences. *Review of Economic Studies* 40, 1-33.
- Samuelson, P., 1937. "A note on measurement of utility," *Review of Economic Studies* 4, 155-61.
- Sander, W., 1995. Schooling and quitting smoking. *Review of Economics and Statistics* 129, 191-198.
- Shi, S. and Epstein, L.G., 1993. Habits and time preference. *International Economic Review* 34, 61-84.
- Takahashi, T., 2005. Loss of self-control in intertemporal choice may be attributable to logarithmic time-perception," *Medical Hypotheses* 65, 691-693.
- Train, K.E., 2003. *Discrete Choice Methods with Simulation*, Cambridge University Press.
- Uzawa, H., 1968. Time preference, the consumption function, and optimum asset holdings. in Wolfe, J.N. (ed.) *Capital and Growth: Papers in Honour of Sir John Hicks*. Chicago: Aldine.
- Von Neumann, J. and O. Morgenstern, 1953. *Theory of Games and Economic Behaviour*. Princeton University Press.

Yen, S. and Jones, A.M., 1996. Individual cigarette consumption and addiction: a flexible limited dependence variable approach. *Health Economics* 5, 105-117.

Yi, R., X. de la Piedad, and W.K. Bickel, 2006. The combined effects of delay and probability in discounting," *Behavioural Processes* 73, 149-155.

⁺ 〒606-8501 京都市左京区吉田本町京都大学経済学部 Tel&Fax: 075-753-3477 E-mail: ida@econ.kyoto-u.ac.jp

¹ 近年、行動経済学という呼称の方が一般的であるが、本論文は選好パラメータの測定に重きがあるので、敢えて経済心理学とした。

² 既に、幾つかの時間選好と危険選好の同時測定の先駆的な試みもある。例を挙げれば、Rachlin et al. (1991)、Keren and Roelofsma (1995)、Anderhub et al. (2001)、Yi et al. (2006)などである。

³ 嗜癖の内生的選好モデルの他に、嗜癖の時間非整合モデルがある。それは時間割引率が一定でないために、現在の小さな利得を過度に重視してしまう傾向のことである(Lewit and Coate 1982, Baltagi and Levin 1986, Jones 1994, Gruber and Köszegi 2001, and Kan 2007)。

⁴ よく知られたことではあるが、割引効用モデルの提唱者は Samuelson (1937)であり、その公理的基礎付けは Koopmans (1960)や Fishburn and Rubinstein (1982)等によって与えられた。言うまでもなく、期待効用モデルは Von Neumann and Morgenstern (1953)の功績である。

⁵ インデックス j を自然の状態と考え、 $j=1, \dots, J$ とすれば、期待効用: $\sum_{j=1, \dots, J} \text{確率}_j * \text{効用(利得}_j)$ と書ける。

⁶ 一般に、モンテカルロ・シミュレーションよりも、ハルトン・シークエンス(Halton sequence)を用いたシミュレーション法が効率的な推定結果をもたらすと言われ、100 回の抽出で十分に安定した推定結果が得られることが知られている(Halton 1960, Bhat 2001, Train 2003)。

⁷ Uzawa (1968)は内生的時間選好率モデルを、Ryder and Heal (1973)は習慣形成モデルを提示した。さらに、Shi and Epstein (1993)は、両方のモデルを総合した。

⁸ 興味深いことに、Reynolds (2004)は、高い時間選好率が喫煙を誘導するのではなく、喫煙が時間選好率を高めると主張している。

⁹ 他方で、禁煙成功を生存モデルで分析した研究には、Douglas and Hariharan (1994)、Douglas (1998)、Foster and Jones (2001)がある。

¹⁰ Louviere, Hensher, and Swait (2000, pp.142-143)は $\sigma^2 = \pi^2/6 \alpha^2$ という関係から、 $\sigma^2=1.645$ を示している。

タクシー全車禁煙化の経済評価

分担研究者	三浦 秀史	禁煙マラソン 事務局長
主任研究者	高橋 裕子	奈良女子大学 保健管理センター 教授
研究協力者	清原 康介	京都大学 大学院医学研究科
研究協力者	伊藤 裕子	伊藤内科医院 KK大分 代表世話人
研究協力者	漢 二美	大分県タクシー協会 会長

研究要旨：

各種禁煙対策の経済効果を評価するにあたり、経済効果が大きいと考えられるにも関わらずその算出の基盤となるデータがないものが多い。今年度はその基盤となるデータ調査を計画し、いくつかの計画は実施したが、そのひとつが本研究対象となった「タクシー全車禁煙化」である。

タクシーは多くの人が利用する公共の乗り物であり、タクシー禁煙化にともなう社会への禁煙啓発効果は大きいと考えられる。また多くの時間をタクシー社内ですごすタクシー乗務員にとっても禁煙対策の影響は大きいと推測される。タクシー全車禁煙化自体は多額の費用のかかる事柄ではないことから、費用対効果の大きい取り組みと予測されるが、それを実証する調査は今まで実施されてこなかった。

タクシーの禁煙化の影響は年余にわたると考えられるが、今回、タクシー全車禁煙後の状況を把握するために、全車禁煙化後1年を経過した大分市をはじめとする大分県において、タクシー経営者、乗務員、乗客を対象とした調査を実施し、次年度においてタクシー全車禁煙化の費用対効果を算出するための基礎調査とした。

大分県タクシーの全車禁煙化後、大分県大分市に本社を有する21社のタクシー会社の経営者への全車禁煙化1年後調査で12社(57%)の経営者が「改善した」と回答し、「悪くなった」と回答した者は1人もいなかったが、全車禁煙の不都合なこととして喫煙客とのトラブルや苦情」を9社(43%)が挙げた。一方、「特になし」と回答した者も7人(33%)いた。また大分県の1722名のタクシー乗務員のうち195名が禁煙にチャレンジし、うち53名が禁煙継続中であった。またタクシーの禁煙化に伴い清掃時間が短縮することが期待できるとも示唆された。また乗客調査で喫煙者の乗客の25%がタクシーの禁煙化を契機に自分も禁煙しようと考えたことが示された。

A. 研究目的

各種禁煙対策の経済効果を評価するにあたり、経済効果が大きいと考えられるにも関わらずその算出の基盤となるデータがないものが多い。今年度はその基盤となるデータ調査を実施したがそのひとつが本研究対象となった「タクシー全車禁煙化」である。

2003年5月の健康増進法の施行により、公共の場における受動喫煙（室内又はこれに準ずる環境において、他人のたばこの煙を吸わされること）防止が努力義務に規定されたことから、全国で様々な喫煙対策がとられてきた。

公共の乗り物のひとつであるタクシーに関しては、車中は狭い空間であり、喫煙により高濃度の汚染物質が車内に充満し、窓を開けたとしても受動喫煙を完全に防ぐことはできない。

2007年1月に北海道管区行政評価局によって実施された329名への聞き取り調査では、タクシーの受動喫煙について約70%が「不快」と回答し約63%が禁煙タクシーを「もっと導入してほしい」と答えたとされている。

行政区域単位でのタクシー全車禁煙化は大分市タクシー協会（漢二美会長）による2006年4月の大分市での実施が日本で最初であった。その後大分県内のタクシーは行政区域ごとに順次禁煙化され、2006年6月には別府市が、そして14ヶ月後の2007年6月には大分県タクシー協会（漢二美会長）によって大分県全体でのタクシー禁煙化が実施されるにいたった。平成20年4月には21都道府県でタクシー全車禁煙化が実施あるいは実施を予定しているなど、急速な広がりを見せている。

タクシーは多くの人が利用する公共の乗り物であり、タクシー禁煙化にともなう社会への禁煙啓発効果は大きいと考えられる。また多くの時間をタクシー社内ですごすタクシー乗務員にとっても禁煙対策の影響は大きいと推測される。タクシー全車禁煙化自体は多額の費用のかかる事柄ではないことから、費用対効果の大きい取り組みと予測されるが、それを実証する調査は今まで実施されてこなかった。

タクシーの禁煙化の影響は年余にわたると考えられるが、今回、タクシー全車禁煙後の状況を把握するために、日本で最初にタクシー全車禁煙化を実施して1年を経過した大分市をはじめとする大分県において、タクシー経営者、乗務員、乗客を対象とした調査を実施した。これは次年度においてタクシー全車禁煙化の費用対効果を算出するための基礎調査の報告である。なお調査項目の選定にあたっては、社会全体への波及効果など直接的に数値化しえない部分に関しても把握が必要との考え方を採用した。

B. 研究方法

タクシー会社経営者への調査は、2007年6月末に行われた大分県タクシー協会の会議に出席した大分県大分市に本社を有する21社のタクシー会社の経営者に、12の質問項目からなる自記式の調査用紙を配布して調査の同意を得た者に回答を依頼し、その場で回収して実施した。ここでは調査票の12の質問項目の中から、「タクシーの全車禁煙について、あなたは総合的にどうお考えですか。」「タクシーを全車禁煙にして、職場環境としてはどのように変化したいと思いますか。」「タクシーを全車禁煙にして、よかったことはありましたでしょうか。」「タクシーを全車禁煙にして、不都合なことはありましたでしょうか。」の4つの質問項目を取り上げ、回答を集計した。後半の2項目は自由記載項目であり、類似の内容をカテゴリ分けして集計した。

タクシー乗務員への調査は大分県タクシー協会に加盟しているタクシー会社に依頼し、タクシーの全乗務員対しての無記名自記式調査を実施し回収した。質問項目は、禁煙化時の顧客の反応、禁煙に伴う喫煙乗務員への禁煙への意志の変化、禁煙による会社や身の回りや生活の変化など、多岐にわたったが、今回の報告においては、タクシー禁煙化により乗務員が禁煙を試みたかどうかの2項目の経済的評価に関連した質問のみに限定して分析した。

タクシー乗客への調査は、2007年5月22日

から28日にかけて、大分県内のタクシーの乗客に車内で自記式アンケートを配布して回答を依頼し、その場で回収して実施した。「大分ではタクシーは全部、禁煙車だをご存知ですか?」の項目で「はい」と回答した喫煙者を対象に、「タクシーの禁煙を契機に自分も禁煙しようと思いましたか?(喫煙者のみ)」の項目について集計した。不正回答は除外して解析には含めなかった。

(倫理面への配慮)

本研究は、今回の調査では質問表には個人を特定しうる質問項目が含まれていなかった。加えるに本調査は奈良女子大学の疫学倫理審査委員会に承認を受けて実施された。

C. 研究結果

タクシー経営者調査では、21社のタクシー会社の経営者全員から回答が得られた。

「タクシーの全車禁煙について、あなたは総合的にどうお考えですか。」との質問項目には21人中14人(67%)が「とてもよい」または「よい」と肯定的な回答をした。「あまりよくない」または「まったくよくない」と否定的な回答をした者は1人もいなかった。

「タクシーを全車禁煙にして、職場環境としてはどのように変化したいと思いますか。」という質問項目の集計結果を示した。21人中12人(57%)が「改善した」と回答し、「悪くなった」と回答した者は1人もいなかった。

「タクシーを全車禁煙にして、よかったことはありましたでしょうか。」という質問項目には、「喫煙しない客から好評」と答えた者が9人(43%)、「車内が清潔になった」と答えた者が8人(38%)と多かった。「特になし」は1人(5%)にとどまった。

「タクシーを全車禁煙にして、不都合なことはありましたでしょうか。」という質問項目には「喫煙客(特に酔っ払い)とのトラブルや苦情」をあげた者が9人(43%)と最も多かった。一方、「特になし」と回答した者も7人(33%)いた。

タクシー会社全乗務員への無記名自記式調査において、1722名の有効回答を得た。男女比は19:1で、平均年齢(±SD)は57.3±7.6歳であった。また、喫煙率は58%であった。

過去1ヶ月の禁煙タクシーへの客の反応については、16%の乗務員が過去1ヶ月に禁煙タクシーと告げたら下車されたことがあったと報告していた。また、過去1ヶ月に51%の者が禁煙タクシーであるのに喫煙されたことがあったと報

告した。一方で、54%の者が過去1ヵ月間に喜ばれたことがあったとの報告があった。また、客とトラブルになった経験があるものも14%いた。

乗務員の非喫煙者の74%、喫煙者の27%がタクシーの全車禁煙化をよかったと回答した。禁煙化してよかったことは、非喫煙者では客に喜ばれると答えた者が68%で最も多く、喫煙者では特になしが41%で最も多かった。つらかったこと、いやだったことは非喫煙者では特になしが49%で最も多く、喫煙者では客に苦情を言われるが53%と最も多かった。

乗務員の喫煙者992名のうち、タクシー禁煙化を契機に禁煙にチャレンジしたかどうかについては、タクシー禁煙化を契機に禁煙にチャレンジした喫煙者は195名(全喫煙者の20%)、禁煙にチャレンジした195名のうち、調査段階で禁煙を継続していた人は53名(195名のうち27%、992名のうち5.3%)であった。

タクシー禁煙化に伴うタクシーの清掃時間の短縮についての調査では、有効回答数1592名のうち29%の乗務員が車内清掃時間の短縮をあげ、縮時間は1分～30分で、平均 8.08 ± 6.18 分であった。

乗客への調査では、回答が回収できたのは1890人であった。男女比は11:10でやや男性のほうが多かった。年齢は50代が27%と最も多く、60歳以上が20%で2番目に多かった。喫煙率は40%であった。全体で72%の者が全車禁煙を認知していた。喫煙状況別では、喫煙者の74%、非喫煙者の71%が認知しており、大きな差は見られなかった。

全車禁煙を認知していた喫煙者の「タクシーの禁煙を契機に自分も禁煙しようと思いましたか?」の質問には、25%の喫煙者がタクシーの禁煙を機に自分も禁煙しようと思ったと回答した。

D. 考察

大分は全国に先駆けて行政区単位でのタクシー禁煙化を実施した自治体であり、その実施に当たっては他に例がなかったことから、喫煙する乗務員にとって職場環境が悪化する、喫煙しようとする客とのトラブルが起こる、乗客が減少し売り上げが減少するなど様々な不安があったと思われる。

今回、全体として、タクシー会社経営者の67%が禁煙化に肯定的であり、乗務員の47%が禁煙化してよかったと回答していることから、タクシー全車禁煙はタクシー会社で働く者に一定の

理解を得られていることが示唆された。一方で、経営者のうち禁煙化で不都合なことが特に無かったと回答した者が33%にとどまったこと、乗務員のうち下車されたりトラブルになったりした経験がある者が過去1ヶ月にそれぞれ約15%いたことから、禁煙化によって全く不都合が生じなかったわけではないことも明らかになった。大分におけるタクシー全車禁煙は自治体単位では我が国初の試みであり、市民への周知の不徹底など、さまざまなトラブルが生じやすい状況であったと推測される。

乗務員調査に関しては、職場を禁煙にすることがその中で働く人々の喫煙率の低下および減煙に効果があることはよく知られている¹⁾が、タクシーの禁煙に特化した乗務員調査文献は調べた範囲で存在しなかった。その意味から、今回の調査は貴重なものと考えられる。

今回実施した乗務員調査は単発の断面調査であるとともに事後調査であり、禁煙化前後の喫煙状況については本人の申告によっている。喫煙者のうちおよそ5%が禁煙した結果であったが、全車禁煙化を実施していない他の地域においてもタクシー乗務員が禁煙にチャレンジしたり禁煙したりすることは当然ありえることであり、同期間の他地域でのタクシー乗務員の喫煙率の推移は不明である。また禁煙継続した乗務員の継続期間についても評価されないなどの不十分な点がある。

タクシーの禁煙化に関しては、乗務員の立場からの評価、会社の立場からの評価、社会(自治体、住民、行政)の立場からの評価と3とおりの評価が必要と思われる。今回実施した乗務員の禁煙喫煙状況調査と、清掃時間の調査は、いずれも乗務員およびタクシー会社(雇用側)にとっての評価に資するものと考えられる。

長期的にはタクシーの禁煙化によって乗員の医療費の削減や労働時間の短縮、病欠の減少などが期待される場所であるが、短期的には、経済効果の評価可能な項目としてタクシー乗務員の受動喫煙防止による健康改善(と医療費節減)、タクシー車内の空気清浄機のフィルター交換(年間1台1万円)費用の節減、禁煙タクシーの車上灯(1台あたり1万円)の費用の節減、禁煙化以後のタクシー乗客数の変動や売り上げ走行距離の変化が、数値化しにくいものとして、タクシーのイメージ向上によるメリット、タクシーの予約の際のトラブルがなくなることによる心理的なロスの軽減、タクシー会社どうしの不公平感の軽減、非喫煙者乗客からのクレーム

に対応する必要がなくなることなどが挙げられよう。

タクシー全車禁煙化のコストとしては、タクシー全車禁煙の表示のシール代(1台あたり200～400円×2枚)、タクシー全車禁煙化の広報のための経費、陸運局や国土交通省との交渉の経費、タクシー協会内の意見調整のための会議の経費、タクシー経営者や従業員のための禁煙講座の開設や禁煙教室の経費などが算定しうるほか、喫煙する乗客とのトラブルによる時間的ロスや心理的負担などがコストとして挙げられよう。なお大分県では全国で最初のタクシー全車禁煙化であったことから若干の喫煙する乗客とのトラブルも報告されていたが、その後にタクシーの全車禁煙化を実施した県では喫煙者とのトラブルはほとんど報告がないことはさらにコスト減につながる。

タクシー禁煙化は乗務員だけでなく乗客や地域にも影響力を有すると考えられる。今回の乗客調査で喫煙者の乗客の25%がタクシーの禁煙化を契機に自分も禁煙しようと考えたことから、タクシーの全車禁煙化がタクシー会社やタクシー乗務員のみならず、喫煙する乗客の禁煙意識を高めることが示唆されたが、さらに未成年者の喫煙防止へ寄与などの効果も考えられる。こうした効果はタクシー禁煙化にともなう社会の立場からの効果として評価されるべきであるが、今後はより洗練された調査計画の下にタクシー全車禁煙化が乗務員や住民の喫煙行動にどのように寄与するのかを調べるとともに、数値評価の可能な部分を用いてのタクシー全車禁煙化の経済評価を実施してゆく必要がある。

E. 結論

大分県タクシーの全車禁煙化後、大分県大分市に本社を有する21社のタクシー会社の経営者への全車禁煙化1年後調査で12社(57%)の経営者が「改善した」と回答し、「悪くなった」と回答した者は1人もいなかったが、全車禁煙の不都合なこととして喫煙客とのトラブルや苦情」を9社(43%)が挙げた。一方、「特になし」と回答した者も7人(33%)いた。

また大分県の1722名のタクシー乗務員のうち195名が禁煙にチャレンジし、うち53名が禁煙継続中であった。またタクシーの禁煙化に伴い清掃時間が短縮することが期待できるとも示唆された。また乗客調査で喫煙者の乗客の25%がタクシーの禁煙化を契機に自分も禁煙しようと考えたことが示された。

G. 研究発表

なし

H. 知的財産権の出願・登録状況

予定を含めなし

参考文献

- 1] Fichtenberg CM, Glantz SA. Effect of smoke-free workplaces on smoking behaviour: systematic review. BMJ (Clinical research ed. 2002 Jul 27;325(7357):188.

各種禁煙推進の経済評価
～学校の敷地内禁煙化による教職員の喫煙率への影響
：和歌山県および奈良市の事例のレビュー

分担研究者	川村 孝	京都大学大学院社会医学研究科・社会医学疫学 教授
研究協力者	清原 康介	京都大学医学研究科社会健康医学系専攻予防医療学分野
	井谷 百合	奈良市保健所健康増進課
	三浦 秀史	禁煙マラソン・禁煙健康ネット予防医学 事務局長
	佐本 明	和歌山県議会事務局調査課 課長

研究要旨：

学校の敷地内禁煙による経済的影響を測定するためには、禁煙化前後で当該校教職員の喫煙率がどう変化するかを知る必要がある。本稿では、2002年の和歌山県および2007年の奈良市の小・中・高等学校全面禁煙化にともなって実施されたアンケート調査結果より、実施前後の喫煙者数の変化をレビューし、エビデンスとして提示した。その結果、敷地内禁煙決定は1年間で最大1.7%、5年間で最大4.3%、喫煙率の低下に寄与したことが示唆された。

A. 研究目的

学校の敷地内禁煙による経済的影響を測定するためには、禁煙化前後で当該校教職員の喫煙率がどう変化するかを知る必要がある。

我が国では、2002年4月に和歌山県が県下の公立学校全てを敷地内禁煙としたのをきっかけに、全国に自治体レベルでの学校敷地内禁煙が広まっている。奈良県奈良市もこの流れに沿って、2007年4月に管内小・中・高等学校を全面禁煙とした。

本稿では、これら2つの自治体で実施された学校敷地内禁煙化の効果を測るために実施されたアンケート調査結果より、施策実施前後の教職員の喫煙者数の変化をレビューした。

B. 研究方法

1. 和歌山県の調査

2001年3月に和歌山県下の公立小・中・高等学校が敷地内禁煙となることが決定し、2002年4月より実施された。敷地内禁煙の評価をする

ために、2006年3月に県内公立学校職員10731人を対象にアンケート調査が行われた。

調査項目は、タバコを吸うか（はい、以前は吸っていたが今は吸わない、もともと吸わない）、および以前吸っていた者はいつやめたか（敷地内禁煙が決定する前、敷地内禁煙の決定後実施までの間、敷地内禁煙とほぼ同時、敷地内禁煙開始後）であった。

2. 奈良市の調査

2006年8月に奈良県奈良市の公立小・中・高等学校全70校が敷地内禁煙となることが決定し、2007年4月より実施された。敷地内禁煙の実施状況を評価するため、実施前の2007年1月および実施後の2007年9月に教職員1748人にアンケート調査を行った。なお70校のうち8校は2007年1月時点で既に自主的に敷地内禁煙を実施していたため、当該校に所属する214人を除いた1534人が調査対象となった。

敷地内禁煙実施後の調査項目は、喫煙状況（吸う、以前は吸っていたが今は吸っていない、もともと吸わない）、および以前吸っていた者はいつやめたか（敷地内禁煙が決定する前、敷地内

禁煙の決定後実施までの間、敷地内禁煙とほぼ同時、敷地内禁煙開始後）であった。

3. 調査結果の集計

これら2つの自治体の調査結果より、敷地内禁煙決定以前に喫煙者であったものの喫煙率を推計した。ここでは、「調査時の喫煙者数＋敷地内禁煙決定後に禁煙した者の数」を敷地内禁煙決定前の喫煙者数とした。また、そのうちで敷地内禁煙決定後に禁煙した者の割合を算出した。

C. 研究結果

1. 和歌山県の調査結果

和歌山県内の公立学校教職員 10731 人のうち、回答のあった者は 8422 人(78.5%)であった。性別は、不明分を除くと男性は 46%、女性は 54%であった。

表 1 に、2006 年 3 月時点の教職員の喫煙状況を示した。喫煙する者は 1291 人 (15.3%)、以前は吸っていたが今は吸っていない者は 1251 人(14.9%)であった。

表1 和歌山県教職員の2006年3月時点の喫煙状況

喫煙状況	人数	(%)
吸う	1291	(15.3 %)
以前は吸っていたが今は吸っていない	1251	(14.9 %)
もともと吸わない	5880	(69.8 %)
合計	8422	(100 %)

表 2 に、以前は吸っていたが今は吸っていない者 1251 人がいつタバコをやめたかを示した。敷地内禁煙家の決定後実施までの間にやめた者は 90 人(7.2%)、敷地内禁煙実施とほぼ同時にやめた者は 49 人(3.9%)、敷地内禁煙実施後にやめた者は 218 人 (17.4%) であった。

表2 2006年3月時点の和歌山県教職員の禁煙者がタバコをやめた時期

禁煙した時期	人数	(%)
敷地内禁煙が決定する前	894	(71.5 %)
敷地内禁煙決定から実施までの間	90	(7.2 %)
敷地内禁煙実施とほぼ同時	49	(3.9 %)
敷地内禁煙実施後	218	(17.4 %)
合計	1251	(100 %)

2. 奈良市の調査結果

対象となった奈良市の公立学校教職員 1534 人のうち、2007 年 1 月の事前調査と 9 月の事後調査の両方に回答し、結果が結合可能であったものは 808 人であった。性別は、男性は 369 人で 46%、女性は 439 人で 54%であった。

表 3 に、事後調査時の対象者の喫煙状況を示した。喫煙状況についての回答が有効であった 780 人のうち、喫煙者は 99 人(12.7%)、以前は吸っていたが今は吸っていない者は 141 人 (18.1%)であった。

表3 奈良市教職員の2007年9月時点の喫煙状況

喫煙状況	人数	(%)
吸う	99	(12.7 %)
以前は吸っていたが今は吸っていない	141	(18.1 %)
もともと吸わない	540	(69.2 %)
合計	780	(100 %)

表 4 に、以前は吸っていたが今は吸っていない者 141 人がいつタバコをやめたかを示した。敷地内禁煙の決定後実施までの間にやめた者は 7 人(5.0%)、敷地内禁煙実施とほぼ同時にやめた者は 5 人 (3.6%)、敷地内禁煙実施後にやめた者は 2 人 (1.4%) であった。

表4 2007年9月時点の奈良市教職員の禁煙者がタバコをやめた時期

禁煙した時期	人数	(%)
敷地内禁煙が決定する前	127	(90.1 %)
敷地内禁煙決定から実施までの間	7	(5.0 %)
敷地内禁煙実施とほぼ同時	5	(3.5 %)
敷地内禁煙実施後	2	(1.4 %)
合計	141	(100 %)

3. 敷地内禁煙決定後に禁煙した者の割合の集計

以上の2つの調査結果より、敷地内禁煙決定以前に喫煙者であった者のうち禁煙化後に禁煙した者の割合を表5にまとめた。

和歌山県の調査では、敷地内禁煙決定以前の喫煙者は1648人で喫煙率は19.6%であり、そのうち敷地内禁煙決定後2006年3月までにタバコをやめた者は計357人(21.7%)となった。

奈良市の調査では、敷地内禁煙決定以前の喫煙者は113人で喫煙率は14.5%であり、そのうち敷地内禁煙決定後2007年9月までにタバコをやめた者は計14人(12.4%)であった。

表5 和歌山県および奈良市の学校敷地内禁煙決定以前の喫煙率、および決定後に禁煙した者の割合

自治体	敷地内禁煙決定後の禁煙者数	敷地内禁煙決定前の喫煙者数	当時の喫煙率(%)
和歌山県 N=8422	357 (21.7%)	1648	(19.6%)
奈良市 N=780	14 (12.4%)	113	(14.5%)

D. 考察

本結果より、和歌山県の教職員の喫煙率は2001年3月から2006年3月の5年間に19.6%から15.3%に低下したと示唆された。また、奈良市の教職員の喫煙率は2006年8月から2007年9月の約1年間に14.5%から12.7%に低下し

たと示唆された。これらの調査ではコントロールがとられていないために、敷地内禁煙化がなされなかった学校の教職員の同期間の喫煙率の推移は不明である。しかし、同期間中、仮に敷地内禁煙化されなかった教職員の喫煙率に変化がないとすれば、敷地内禁煙決定は1年間で最大1.7%、5年間で最大4.3%、喫煙率の低下に寄与したと考えられる。また、本結果では敷地内禁煙決定前の喫煙者数を推定するにあたって、敷地内禁煙決定後に新たに増えた喫煙者数を考慮していない。調査時の喫煙者の中には、敷地内禁煙決定後に喫煙しはじめたものも含まれているはずであるので、今回推定した敷地内禁煙決定前の喫煙率は過大評価されている可能性が高い。したがって、2001年3月時点の和歌山県教職員および2006年8月時点の奈良市教職員の喫煙率はこれより低かったと考えられる。しかし、常習喫煙者のうち91.3%が20歳までに初回喫煙をはじめているという報告がある¹ことから、新たに喫煙者となる教職員が多くいたとは考えにくく、この点については無視できると考えられる。

諸外国においては、職場の禁煙化が職員の喫煙率を低下させ、また喫煙継続者においても減煙が認められるというシステマティックレビューが発表されている²。しかし、我が国においては、敷地内禁煙により職員の喫煙率がどう変化するかはほとんど調査されていない。今回レビューした2つの調査は、デザイン上の問題から敷地内禁煙が教職員の喫煙率に与える影響に強く言及できるものではなかったが、我が国では数少ない貴重な調査結果である。今後はより洗練された調査計画の下、学校の敷地内禁煙が教職員の喫煙行動にどのように寄与するのかを調べる必要がある。

また、学校という場においては、他国では禁煙となっている学校のほうが生徒の喫煙率が低いという事例も報告されている³⁴。学校の禁煙化は職員のみならず生徒の喫煙・受動喫煙防止の観点からも求められているが、今後は生徒の喫煙状況にも焦点を当てた調査もあわせて必要であると思われる。

E. 結論

学校の敷地内禁煙化の前後で教職員の喫煙率がどう変化したか、和歌山県および奈良市の事例についてアンケート調査をレビューした。その結果、敷地内禁煙決定は1年間で最大1.7%、5年間で最大4.3%、喫煙率の低下に寄与したことが示唆された。しかし、調査手法の問題から、今後さらなる調査が必要である。

H. 知的財産権の出願・登録状況 なし

参考文献

1. Giovino GA, Henningfield JE, Tomar SL, Escobedo LG, Slade J. Epidemiology of tobacco use and dependence. *Epidemiol Rev* 1995;17(1):48-65.
2. Fichtenberg CM, Glantz SA. Effect of smoke-free workplaces on smoking behaviour: systematic review. *Bmj* 2002;325(7357):188.
3. Wakefield MA, Chaloupka FJ, Kaufman NJ, Orleans CT, Barker DC, Ruel EE. Effect of restrictions on smoking at home, at school, and in public places on teenage smoking: cross sectional study. *Bmj* 2000;321(7257):333-7.
4. Moore L, Roberts C, Tudor-Smith C. School smoking policies and smoking prevalence among adolescents: multilevel analysis of cross-sectional data from Wales. *Tob Control* 2001;10(2):117-23.

F. 健康危険情報

なし

G. 研究発表

発表の予定なし

喫煙の各種疾病発症リスクと寄与危険度の検討：がん死亡に対して

分担研究者 中山 健夫 京都大学大学院医学研究科社会健康医学系専攻健康情報学

研究要旨：

喫煙者が禁煙した場合における経済的影響を測定するためには、疫学研究から計算される寄与危険度が不可欠である。昨年実施した米国公衆衛生局報告書”The Health Consequences of Smoking, A Report of the Surgeon General 2004”、国内の知見に加え、本年度は、MMWR 2005 の報告を基に、米国における喫煙とがん死亡について、相対リスク、寄与リスクのレビューを実施した。

A. 研究目的

喫煙の健康への害に関しては、国内外の疫学研究でエビデンスが蓄積されてきている。喫煙者が禁煙した場合における経済的影響は、各種疾病発生に対する喫煙の寄与危険度の測定が不可欠である。

本課題では昨年に引き続き、喫煙による各種疾病発生リスクと寄与危険度を求めている既存文献のレビューを実施する。

B. 研究方法

昨年はアメリカ合衆国 Center for Disease Control and Prevention (米国疾病予防管理センター) のホームページ掲載の (The Health Consequences of Smoking, A Report of the Surgeon General 2004) ¹ の概要をまとめた。本年度は、MMWR 2005 の報告を基に、米国における喫煙と各種疾患の相対リスク、寄与リスクを整理する。

参照ホームページ：

http://www.cancer.org/docroot/PED/content/PED_10_2X_Smoking_and_Cancer_Mortality_Table.asp

C. 研究結果

添付の表に、がんによる死亡原因としての喫煙の影響についてまとめた。年間死亡件数の列は、米国における1年あたりのがんによる死亡率をがんの種類別に示したものである。推定値はいずれも米国がん協会が実施した120万人を対象とする Cancer Prevention Study II (CPS II) に基づく。米国公衆衛生局報告書およびその他の政府刊行物では、CPS II から得られた統計を用いて喫煙の健康影響を分析している。

本稿では喫煙によるがん死亡のみを述べ、心疾患や肺疾患による死亡には言及しない。1997～2001年の間に収集したデータを使用した。

現喫煙者とは、生涯で少なくとも100本以上の煙草を吸い、今も毎日またはときどき喫煙している人のことである。元喫煙者または旧喫煙者とは、生涯で100本を超える煙草を吸ったが、今は毎日またはときどき喫煙をすることがなくなった人のことである。

喫煙による死亡率 (smoking-attributable mortality: SAM) とは、喫煙が原因で発症したがんによる年間死亡率をがんの種類別に示したものである。損失生存可能年数 (YPLL) は、毎年喫煙が原因によるがんで死亡した人たちの寿命が、そのがんによってどれだけ短縮されたかを推定する。たとえば平均寿命85歳で、喫煙が原因によるがんで1,000人の人たちが70歳でなくなった場合、15,000年 (15×1,000) の生存年数が失われたことを意味する。この数値は、あるがんを原因とする死亡数と、死亡者がそれぞれどれだけの生存年数を失ったのかによって変わる。

D. 考察

推定値の男女差の原因は、平均喫煙本数、女性と男性との間での吸い込む深さの違い、喫煙開始年齢、そして元喫煙者の場合は禁煙開始年齢などが推測される。

E. 結論

今年度は初年度であり、主に海外および国内の知見の整理と集約を行った。現在、国内でもあたらしい知見が発表され、エビデンスの蓄積が続いている。今後は、国内外の最新のエビデ

ンスの集約と共有を平行して進めていく必要があるだろう。

参考文献

疾患対策予防センター（CDC）. 年間の喫煙による死亡率、損失生存可能年数、生産性損失 - 米国 -. 1997 - 2001 年。

MMWR. 2005;54:625-628

<http://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/mm5425a1.htm>

米国公衆衛生局. 喫煙が健康に与える影響:衛生長官報告書. 2004 年

<http://www.surgeongeneral.gov/library/smokingconsequences/>

F. 健康危険情報

なし

G. 研究発表

[学会発表]

中山健夫.

第2回日本禁煙科学会教育講演「禁煙科学のためのEBMと疫学 2007」 2007年12月1日、奈良.

[単行本]

日本禁煙科学会編集.

禁煙科学に基づく禁煙治療・支援マニュアル.

文光堂：東京， 2007

内藤真理子、中山健夫.

たばこ煙の有害成分

宮崎貴久子、中山健夫.

未成年の喫煙と健康リスク

中川祥子、中山健夫.

受動喫煙の健康リスク

三原華子、中山健夫.

能動喫煙による健康リスク：相対リスクと寄与リスク

H. 知的財産権の出願・登録状況

なし

表 がんによる死亡原因としての喫煙の影響

男 性

がんの種類	現喫煙者の RR	元喫煙者の RR	年間死亡件数 *	SAM *	PAR (%)	YPLL
口唇、口腔、咽頭	10.9	3.4	5,000	3,700	74	63,200
食道	6.8	4.5	9,000	6,500	72	101,100
胃	2.0	1.5	7,400	2,100	28	29,400
膵臓	2.3	1.2	14,000	3,100	22	48,300
喉頭	14.6	6.3	3,000	2,500	83	38,200
肺	23.3	8.7	89,900	79,000	88	1,113,600
膀胱	3.3	2.1	8,000	3,800	48	42,200
腎臓、その他の泌尿器	2.7	1.7	7,200	2,800	39	43,100
急性骨髄性白血病	1.9	1.9	3,400	800	24	11,700
合計	—	—	147,000	104,200	—	1,490,800

* 100 の位に四捨五入。

女 性

がんの種類	現喫煙者の RR	元喫煙者の RR	年間死亡件数 *	SAM *	PAR (%)	YPLL
口唇、口腔、咽頭	5.1	2.3	2,500	1,200	48	19,700
食道	7.8	2.8	2,900	1,600	55	25,000
胃	1.4	1.3	5,200	600	12	9,200
膵臓	2.3	1.6	14,800	3,400	23	51,600
喉頭	13.0	5.2	800	600	75	10,400
肺	12.7	4.5	63,200	44,800	71	740,200
子宮頸	1.6	1.1	4,000	500	13	13,000
膀胱	2.2	1.9	3,800	1,100	29	13,000
腎臓、その他の泌尿器	1.3	1.1	4,500	200	4	3,900
急性骨髄性白血病	1.1	1.4	2,900	300	10	5,000
合計	—	—	104,600	54,300	—	890,800

* 100 の位に四捨五入。

「禁煙を推進するための諸施策の医療経済評価に関する系統的レビュー」

分担研究者 池田 俊也 国際医療福祉大学
主任研究者 高橋 裕子 奈良女子大学保健管理センター

研究要旨

【目的】わが国における禁煙政策を推進する際には、一定のコストでよりよい効果を得るため、費用対効果も考慮した検討を行なうことが望ましいと考えられる。そこで今回は、禁煙対策の費用対効果に関する2000年以降の研究論文を収集し、レビューを行うことを計画した。

【方法】2000年以降に発表され、「禁煙者1人増加あたりのコスト」「1生存年延長あたりの増分コスト」「1質調整生存年獲得あたりの増分コスト」「1障害調整生存年減少あたりの増分コスト」を算出している費用対効果分析、あるいは、純便益や便益対費用比を算出している費用対便益分析を対象とした。対象文献はPubmedを用いて文献を検索するとともに、参考文献リストなどをもとに収集に努めた

【結果と考察】30文献が収集され、その内訳は、治療の無料化や保険給付に関するものが6件、タバコ価格引き上げ4件、学校教育が4件などであった。28文献では、費用対効果は良好との結論が得られており、その中の8文献では直接費用の減少効果が示されていた。一方、2文献については推計を行う際の不確実性が大きく、結果の解釈が困難であった。

【結論】禁煙を推進するための諸施策に関する経済評価研究を収集しレビューしたところ、大部分の施策については費用対効果が良好であった。わが国にも適用可能と思われる施策については、わが国のデータを用いた費用対効果分析を実施し、健康への影響ならびに費用対効果について検証していくことが必要と考えられる。

A. 研究目的

禁煙を推進するための対策として、海外ではさまざまな施策や介入が導入され、その効果が報告されている。また、一部の事例については導入コストと効果との関係についても検討が行なわれている。わが国における禁煙政策を推進する際には、一定のコストでよりよい効果を得るため、費用対効果も考慮した検討を行なうことが望ましいと考えられる。

禁煙対策の費用対効果に関する研究は、わが国ではほとんど実施されていないが、海外ではいくつか分析が試みられている。Hopkinsら(2001)は、喫煙ならびに受動喫煙を減らすための介入法に関する効果ならびに費用対効果に関する文献レビューを実施している。彼らは1980～2000年5月に出版された論文を収集しており、経済評価研究については11文献を紹介している。その中には、建物内禁煙法の導入、タバコ価格の値上げ、マスメディアによる啓蒙、禁煙治療の自己負担軽減、電話相談など、多彩な事例が含まれており、社会的コストの節約になる

か、あるいは、費用が増加になるものであっても増分費用対効果比が良好（追加費用に見合った効果が得られる）との結果が示されている。海外における研究結果は、文化の違いや、コスト単価の違いなどもあり、わが国にそのまま適用されるものではないが、わが国において同様の研究を実施していくうえで参考になりうると考えられる。

2000年以降に実施された禁煙対策の費用対効果の研究についての系統的レビューは報告されていないことから、今回は、禁煙対策の費用対効果に関する2000年以降の研究論文を収集し、レビューを行うことを計画した。

B. 研究方法

Pubmedにおいて、「cost-benefit and (tobacco use disorder or tobacco smoke pollution or tobacco policy and tobacco control or smoking cessation or tobacco cessation)」の検索語にて検索を実施し、次の条件に合う文献を収集した。検索は2007年1月26日に実施した。

1. 2000年～2007年に出版されたもの
2. 英語または日本語文献
3. Title や abstract から、禁煙に関連する施策や介入法について経済評価研究が実施されていることが確認できたもの（診療の場における個別のカウンセリングや、薬物療法による介入は除外した）。
4. 費用対効果分析、費用対便益分析など、施策や介入法の費用と効果の両面が検討されているもの。但し、新たな費用がほとんど生じないと思われるものについては、便益のみが算出されているものも対象とした。
5. 費用対効果分析の場合、1禁煙者あたりのコストや1禁煙者増加あたりの増分コスト、1生存年延長あたりの増分コスト、1質調整生存年(QALY)獲得あたりの増分コスト、1障害調整生存年(DALY)減少あたりの増分コスト、のいずれかで算出されているもの。
6. 費用対便益分析の場合、純便益額や便益対費用比が算出されているもの。

さらに、上記の検索において収集し得なかった文献についても、参考文献リスト(Reference)などをもとに、可能な限り収集に努めた。

コストは、2008年2月6日時点での為替レートを用いて、円に換算した。

C. 研究結果

上記の検索語により、334文献が検索された。そのなかで、1～6の条件を満たすものは22文献であった。そのほかの方法によりさらに8文献が収集され、合計30文献をレビュー対象とした。30文献はすべて英語文献であり、内容により次の10種類に分類された。

1. 電話による禁煙相談

Hollis JFら(2007)、Fellows JLら(2007)、Tomson Tら(2004)の3件が該当した。

Hollis JFらとFellows JLらは、米国オレゴン州が実施した電話禁煙相談およびニコチンパッチ無料配布の費用対効果を検討している。Hollis JFらの報告では、15分1回限りの電話相談と比較した場合の1禁煙者増加あたりの増分コストは、30分1回+フォローアップ電話の場合で1,912ドル(20万円)、5回の事前対策的(proactive)電話の場合で2,641ドル(28万円)であった。さらに、ニコチンパッチ無料配布も組み合わせた場合の禁煙者1人増加あたりの増

分コストは、15分1回限りの電話相談+ニコチンパッチ無料配布の場合で2,467ドル(26万円)、30分1回+フォローアップ電話+ニコチンパッチ無料配布の場合で2,109ドル(22万円)、5回の事前対策的(proactive)電話の場合で2,112ドル(23万円)であった。

Fellows JLらは、電話相談およびニコチンパッチ無料配布のプログラムをメディアで宣伝した場合の費用対効果を検討した結果、1喫煙者あたりのコストは3,738ドル(40万円)から1,050ドル(11万円)に減少し、1生存年延長あたりのコストは86ドル(9,164円)(最善の想定で22ドル(2,344円)、最悪の想定でも353ドル(37,616円))と推計している。

Tomson Tらはスウェーデン全域における無料電話相談の費用対効果を検討している。12ヵ月後の禁煙者1人増加あたりの増分コストは1,052～1,360ドル(11万～14万円)、1生存年延長あたりの増分コストは311～401ドル(33,140～42,731円)であった。

2. 懸賞金(Quit & Win contest)

Johansson PMら(2005)とParker DRら(2007)の2件が該当した。

Johansson PMらはスウェーデンにおいて就学前児童の母親に対する禁煙懸賞金を導入した場合の生涯の費用対効果を、マルコフモデルを用いて推計している。その結果、1人あたり16QALYsの獲得となり、費用については減少するものと推計された。

Parker DRらは、米国ロードアイランド州、コネチカット州、マサチューセッツ州において喫煙している妊婦を対象に実施した禁煙指導の臨床試験の結果をもとに分析を実施した。最高3回の電話による禁煙指導および禁煙懸賞金を導入した場合の禁煙成功率は18.0%であり、禁煙者1人あたりのコストは85ドル(9,058円)であったと報告している。

3. 職場の禁煙化

Ong MKらが2件(2004および2005)報告している。

2004年の報告では、研究実施時点で米国における職場禁煙率が約69%であったものを全面禁煙化した場合には、初年に130万人が新たに禁煙し、将来的には毎年2億7,900万ドル(297億円)の医療費が節約になるものと試算している。なお、本研究では施策導入のためのコストにつ

いては考慮していない。

2005 年の報告では、ミネソタ州で導入した職場全面禁煙化の費用対効果をシミュレーションにより検討している。1 年後に 10,400 名が禁煙し、禁煙者 1 人あたりのコストは 799 ドル (85,141 円)、1 質調整生存年獲得あたり 506 ドル (53,919 円) と推計された。

4. タバコ価格引上げ

Ranson MK ら (2002)、Fishman PA ら (2005)、van Baal PH ら (2007)、Lai T ら (2007) の 4 件が該当した。

Ranson MK らは、価格が 10% 上昇した場合の費用対効果について、低・中所得国と高所得国に分けて分析し、高所得国については 1 障害調整生存年減少あたりの増分コストは 83~2,771 ドル (8,844~295,278 円) と推計している。なお、ニコチン代替療法の 1 障害調整生存年減少あたりの増分コストは 750~7,206 ドル (79,920~767,871 円)、他の介入 (広告規制、喫煙の害に関する啓蒙、喫煙可能場所の制限など) の 1 障害調整生存年減少あたりの増分コストは 696~13,924 ドル (74,166~1,483,741 円) と推計している。

Fishman PA らは、1 箱 1 ドルの値上げとメディアによる啓蒙を組み合わせた場合の米国の 18 歳全人口の死亡率への影響について検討し、費用減少・効果増加になる (1 生存年延長あたり 59 万ドル (6,287 万円) のコスト減少、1 質調整生存年獲得あたり 8,482 ドル (90 万円) のコスト減少) と推計した。

van Baal PH らは、ダイナミック人口モデルを用いて、オランダにおいてタバコ価格が 10% 上昇した場合の医療費への影響を推計し、1 質調整生存年獲得あたりの増分コストは 2,500 ユーロ (39 万円) と算出した。

Lai T らは、エストニアにおけるタバコ税率引き上げ効果 (売値の 49% を 60% に引き上げ) を推計し、1 障害調整生存年減少あたりの増分コストは 14 ユーロ (2,185 円) と算出した。(さらにタバコ広告規制を導入した場合には、タバコ税率引き上げだけの場合を基準として 1 障害調整生存年減少あたりの増分コストは 19 ユーロ (2,965 円) と算出している。)

5. 治療の無料化や保険給付

前述のように、Hollis JF らと Fellows JL らは、米国オレゴン州が実施した電話禁煙相談お

よびニコチンパッチ無料配布の費用対効果を検討しているが、その他に、米国の Halpern MT ら (2000)、Schauffler HH ら (2001)、Warner KE ら (2004)、および、オランダの Kaper J ら (2006) の研究が該当した。

Halpern MT らは、米国のマネジドケア組織ならびに雇用者の立場で、bupropion を給付対象とした場合の費用と便益について分析を行った。マネジドケア組織の立場では、禁煙治療に 1 ドルを費やす毎に 4.10~4.69 ドルの医療費節約となり (便益対費用比=4.10~4.69)、雇用者の立場では、禁煙治療に 1 ドルを費やす毎に喫煙に関連する間接コスト (欠勤や生産性低下) が 5.04~6.48 ドル節約となる (便益対費用比=5.04~6.48) ものと推計された。

Schauffler HH らは、米国のマネジドケア組織において、自己学習用教材 (ビデオおよびパンフレット) を配布するだけの場合と、それに加えて禁煙教室ならびに OTC のガム・パッチを無償で提供した場合の費用と効果について分析を行った。費用対効果の値については当該論文には記載されていないが、本論文をレビューした Kaper J ら (2005) は、Schauffler HH らからの追加情報に基づいて、前者を基準とした際の後者の 1 禁煙者増加あたりの増分コストは 1,247 ドル (132,880 円) と報告している。

Warner らは、米国のマネジドケア組織において禁煙治療の給付を行った場合の費用と効果について分析を行い、1 生存年延長あたりの増分コストは 3,417 ドル (36 万円) と報告している。

Kaper J ら (2006) は、オランダにおいて 6 ヶ月間の禁煙治療の保険給付を行った群と保険給付を行わなかった群を比較した無作為化比較試験の結果を元に、費用対効果を検討した結果、保険給付を行った場合の 1 禁煙者増加あたりの増分コストは 1,118 ユーロ (174,460 円)、1 生存年延長あたりの増分コストは 1802 ユーロ (281,196 円) であった。

6. 学校教育などの若者への対策

学校教育については、カナダの Stephans T ら (2000)、米国の Tengs TO ら (2002)、Wang LY ら (2002)、Ross H ら (2006) の 4 件が収集された。

Tengs TO らは、全米の学校においてタバコの害に関する教育を導入する場合を想定し、システムダイナミクスコンピュータシミュレーションを実施して 50 年間の推計を行ったところ、

1 質調整生存年獲得あたりの増分コストは 4,000~340,000 ドル(43 万~3,623 万円)と算出された。

Wang LY らは、学校におけるタバコ教育の効果を検証した 2 年間の研究の結果データに基づいて判断分析モデルを作成して、費用と効果の推計を行ったところ、費用減少・効果増加(1 生存年延長あたり 13,316 ドル(142 万円)のコスト減少、1 質調整生存年獲得あたり 8,482 ドル(90 万円)のコスト減少)と算出された。

Stephens T らは、カナダ全国の学校においてタバコの害に関する教育を行った場合の費用対便益分析を行った。コストは 1 学生あたり 67 カナダドル(7,086 円)であるが、一時的には 6%、長期的に 4%の禁煙率の上昇が見込まれ、喫煙に関連する生涯医療費は約 3,400 カナダドル(36 万円)、生産性損失は約 14,000 カナダドル(148 万円)であるので、これらを統合すると便益対費用比は 15.4 となり、カナダ全体での純便益は年間 6 億 1900 万カナダドル(655 億円)と推計された。

Ross H らは、アリゾナ州ツーソンにおいて、学校におけるタバコ教育とあわせて、若者の喫煙を減らすためのメディアでの啓蒙などのさまざまな介入を導入した際のデータをもとに費用対効果を推計し、1 禁煙・非喫煙者あたりのコストは 3,789 ドル(40 万円)、1 生存年延長あたりの増分コストは 3,942 ドル(42 万円)と算出している。なお、この算出における費用には、プログラム実施コストのみが含まれており、将来の医療費等の削減額については考慮されていない。

この他に若者への対策としては、価格上昇の項で示した Fishman らの推計に加え、若者への販売制限の強化を検討した DiFranza JR ら(2001)、タバコ購入可能年齢の引き上げを検討した Ahmad S(2005a), Ahmad S(2005b)が該当した。

DiFranza JR らは、未成年者への販売制限を強化した場合の費用対効果について推計している。4 半期ごとにタバコ販売店の査察を行なうことにより、最高で 1 億 9,000 万ドル(202 億円)を要するが、1 生存年延長あたりの増分コストは 44~8,200 ドル(4689~873792 円)と算出している。

Ahmad S(2005a)は、カリフォルニア州におけるタバコ購入可能年齢を 18 歳から 21 歳に引き上げた場合の費用対効果について推計した。

費用としては、法律施行のコスト、身分証明書確認のコスト、医療費の削減額が推計に含められた。その結果、14~17 歳の喫煙率が 13.3%から 2.4%に減少し、50 年間で 147 万 QALYs の獲得と 240 億ドル(2 兆 5,574 億円)のコスト減少となるものと算出された。

また同じ著者(Ahmad S(2005b))は、米国全体で同様の推計を行い、50 年間で 1,300 万 QALYs の獲得と 2,120 億ドル(22 兆 5,907 億円)のコスト減少になると算出している。

7. スイッチ OTC 化

Keeler TE(2002)は、ニコチンパッチとニコチンガムが米国において 1996 年にスイッチ OTC 化された際の社会的便益について推計し、1 質調整生存年の獲得の金銭的価値を 10 万ドルとすれば便益額は少なく見積もっても 18 億~20 億ドル(1,918 億~2,131 億円)になると推計した。なお、本研究では、OTC 化のコストは少額であるとして考慮していない。

8. 住民への教育・啓蒙活動

Stevens W ら(2002)は、喫煙率が高いロンドンのトルコ人コミュニティに対して実施された啓蒙活動の費用対効果を推計し、1 生存年延長あたりの増分コストは 105 ポンド(21,979 円)(95%信頼区間: 33~391 ポンド(6,908~81,847 円))と算出した。

Brandon TH ら(2004)は、米国において、禁煙した者に対して再喫煙を防止するための介入として、①教材 1 冊を 1 回送付、②教材 8 冊を 1 冊ずつ 8 回送付、③教材 8 冊をまとめて 1 回送付、④教材 1 冊を送り、その後手紙を 7 回送付、の 4 群に分けて禁煙維持率と費用対効果を算出した。①と④とは効果に有意差はなかったため、①と基準とした増分費用対効果比は②と③についてのみ算出している。②の「24 ヶ月禁煙維持者 1 名増加あたりの増分費用」は 360 ドル(38,362 円)、1 質調整生存年獲得あたりの増分コストは 160 ドル(17,050 円)であった。また、③の「24 ヶ月禁煙維持者 1 名増加あたりの増分費用」は 186 ドル(19,820 円)、1 質調整生存年獲得あたりの増分コストは 83 ドル(8,844 円)であった。

Chrikos TN ら(2004)は、Brandon TH らと同じ介入研究のデータを用いて、②の 1 質調整生存年獲得あたりの増分コストは 2,385 ドル(25 万円)、③の 1 質調整生存年獲得あたりの増