

TABLE 8
LR TEST OF JOINT PREFERENCE EQUALITY (GENDER AND AGE)

	Test Statistics	<i>P</i> Values
Male smokers vs. female smokers	9.218	0.056
Male nonsmokers vs. female nonsmokers	3.920	0.417
Older smokers vs. younger smokers	9.673	0.046
Older nonsmokers vs. younger nonsmokers	3.311	0.507

NOTE: χ^2 (d.f. = 4) are 13.276 for $p = 0.01$, 9.488 for $p = 0.05$, and 7.779 for $p = 0.1$.

Last, we carried out an LR test whose results are shown in Table 8. If a test statistic is larger than the critical value, the time, and risk preferences statistically differ between the two groups. The main findings can be summarized as follows:

- Male smokers are significantly more impatient and risk-prone than female smokers as a result of the LR test (P value = 0.056).
- On the other hand, male and female nonsmokers do not differ significantly in delay and probability discounting (P value = 0.417).

A possible explanation for these results is that the nicotine dependence of male smokers is generally higher than female smokers; males comprise 82% of H-smokers and 66% of L-smokers. Because H-smokers are more impatient and risk-prone than L-smokers, it seems reasonable that male smokers are more impatient and risk-prone than female smokers. On the other hand, note that we did not observe gender differences among nonsmokers. These conclusions suggest that gender is irrelevant, but smoking behavior itself matters in time/risk preferences.

- Older smokers are significantly more impatient and risk-prone than younger smokers as a result of the LR test (P value = 0.046).
- On the other hand, older and younger nonsmokers do not differ significantly in time and risk discounting (P value = 0.507).

A possible explanation for these results is that the nicotine dependence of older smokers is generally higher than younger smokers; the average ages of H- and L-smokers are 43.8 and 38.8, respectively. Because H-smokers are more impatient and risk-prone than L-smokers, it seems reasonable that older smokers are more impatient and risk-prone than younger smokers. Differences in life expectancy might also influence time/risk preference. Note, however, that we did not observe distinctions resulting from age among nonsmokers. It follows that age is irrelevant, but smoking behavior itself matters in time/risk preferences.

9. CONCLUDING REMARKS

Measuring preference parameters regarding time and risk and applying them to analyze economic behavior are important topics in behavioral economics. This article contributes to these fields in two ways. First, we simultaneously measured the rate of time preference and the coefficient of risk aversion that have so far only been addressed separately in the literature. They were measured by a mixed logit model that can display individual-level variety in preferences. Second, we studied the relationship between time/risk preferences and smoking.

We reached two major conclusions. First, smokers are more impatient and risk-prone than nonsmokers. Furthermore, heavy smokers tend to be more impatient and risk-prone, whereas ex-smokers are more patient and risk-averse than never-before smokers. Second, female nonsmokers (older nonsmokers) were not observed to be significantly different from male nonsmokers (younger nonsmokers) in time and risk preferences, whereas male smokers (older smokers) were significantly different from female smokers (younger smokers) in time and risk preferences.

Finally, the following problems remain unsolved. First, we did not consider how the decision to smoke is affected by preferences. Second, we only dealt with smoking, but in the future analyzing such addictive behaviors as drinking, gambling, and substance abuse might also be interesting. Third, we must conduct international comparisons to determine whether our conclusions hold across cultures and countries. These potential topics are future research.

REFERENCES

- AKKAYA, A., O. OZTURK, H. COBANOGU, H. A. BIRCAN, S. SIMSEK, AND U. SAHIN, "Evaluation of Patients Followed Up in a Cigarette Cessation Clinic," *Respirology* 11 (2006), 311–16.
- ALESSI, S. M., AND N. M. PETRY, "Pathological Gambling Severity Is Associated with Impulsivity in a Delay Discounting Procedure," *Behavioral Processes* 64 (2003), 345–54.
- ANDERHUB, V., W. GUTH, U. GNEEZY, AND D. SONSINO, "On the Interaction of Risk and Time Preferences: An Experimental Study," *German Economic Review* 2 (2001), 239–53.
- BAKER, F., M. W. JOHNSON, AND W. K. BICKEL, "Delay Discounting in Current and Never-Before Cigarette Smokers: Similarities and Differences across Commodity, Sign, and Magnitude," *Journal of Abnormal Psychology* 112 (2003), 382–92.
- BARSKY, R. B., F. T. JUSTER, M. S. KIMBALL, AND M. T. SHAPIRO, "Preference Parameters and Behavioral Heterogeneity: An Experimental Approach in the Health and Retirement Study," *Quarterly Journal of Economics* 112 (1997), 537–79.
- BEN-AKIVA, M., D. BOLDUC, AND J. WALKER, "Specification, Estimation and Identification of the Logit Kernel (or continuous mixed logit) Model," Working Paper, Department of Civil Engineering, MIT, 2001.
- BHAT, C., "Quasi-random Maximum Simulated Likelihood Estimation of the Mixed Multinomial Logit Model," *Transportation Research B* 35 (2001), 677–93.
- BICKEL, W. K., AND L. A. MARSCH, "Toward a Behavioral Economic Understanding of Drug Dependence: Delay Discounting Processes," *Addiction* 96 (2001), 73–86.
- , A. L. ODUM, AND G. J. MADDEN, "Impulsivity and Cigarette Smoking: Delay Discounting in Current Never, and Ex-smokers," *Psychopharmacology* 146 (1999), 447–54.
- CHALOUKKA, F. J., AND K. E. WARNER, "The Economics of Smoking," in A. J. Culyer and J. P. Newhouse, eds., *Handbook of Health Economics, Vol. 1* (Amsterdam; Elsevier Science B.V., 2000).
- DANIELS, R., AND D. A. HENSHER, "Valuation of Environmental Impacts of Transportation Projects: The Challenge of Self-Interest Proximity," *Journal of Transport Economics and Policy* 34 (2000), 189–214.
- DE LEON, J., F. J. DIAZ, E. BECONA, M. GURPEGUI, D. JURADO, AND A. GONZALEZ-PINTO, "Exploring Brief Measures of Nicotine Dependence for Epidemiological Surveys," *Addictive Behaviors* 28 (2003), 1481–86.
- FISHBURN, P. C., AND A. RUBINSTEIN, "Time Preference," *International Economic Review* 23 (1982), 677–94.
- FREDERICK, S., G. LOWENSTEIN, AND T. O'DONOGHUE, "Time Discounting and Time Preference: A Critical Review," *Journal of Economic Literature* 40 (2002), 351–401.
- GREEN, L., AND J. MYERSON, "Exponential versus Hyperbolic Discounting of Delayed Outcomes: Risk and Waiting Time," *American Zoologist* 36 (1996), 496–505.
- , A. FRY, AND J. MYERSON, "Discounting of Delayed Rewards: A Life-span Comparison," *Psychological Science* 5 (1994), 33–6.
- , J. MYERSON, D. LICHTMAN, S. ROSEN, AND A. FRY, "Temporal Discounting in Choice between Delayed Rewards: The Role of Age and Income," *Psychology and Aging* 11 (1996), 79–84.
- GUILLOIN, M. S., M. A. CROCO, AND P. E. BAILEY, "Nicotine Dependence and Self-esteem in Adolescents with Mental Disorders," *Addictive Behaviors* 32 (2007), 758–64.
- HABERSTICK, B. C., D. TIMBERLAKE, M. A. EHRINGER, J. M. LESSEM, C. J. HOPFER, A. SMOLEN, AND J. K. HEWITT, "Genes, Time to First Cigarette and Nicotine Dependence in a General Population Sample of Young Adults," *Addiction* 102 (2007), 655–65.
- HALTON, J., "On the Efficiency of Evaluating Certain Quasi-random Sequences of Points in Evaluating Multi-Dimensional Integrals," *Numerische Mathematik* 2 (1960), 84–90.
- HEATHERTON, T. F., L. T. KOZLOWSKI, R. C. FRECKER, AND K. O. FAGERSTRÖM, "The Fagerström Test for Nicotine Dependence: A Revision of the Fagerström Tolerance Questionnaire," *British Journal of Addiction* 86 (1991), 1119–27.
- HENSHER, D. A., AND W. H. GREENE, "The Mixed Logit Model: The State of Practice," *Transportation* 30 (2003), 133–76.
- , J. M. ROSE, AND W. H. GREENE, *Applied Choice Analysis* (Cambridge: Cambridge University Press, 2005).
- KAHNEMAN, D., AND A. TVERSKY, "Prospect Theory: An Analysis of Decision Under Risk," *Econometrica* 47 (1979), 263–91.

- KEREN, G., AND P. ROELOFSMA, "Immediacy and Certainty in Intertemporal Choice," *Organizational Behavior and Human Decision Processes* 63 (1995), 287–97.
- KIRBY, K. N., AND N. MARKOVIC, "Delayed-discounting Probabilistic Rewards: Rates Decrease as Amounts Increase," *Psychonomic Bulletin & Review* 3 (1996), 100–104.
- KOOPMANS, T. C., "Stationary Ordinal Utility and Impatience," *Econometrica* 28 (1960), 287–309.
- LOUVIERE, J.J., D. A. HENSHER, AND J. D. SWAIT, *Stated Choice Methods* (Cambridge: Cambridge University Press, 2000).
- MADDEN P. A., K. K. BUCHOLZ, N. G. MARTIN, AND A. C. HEATH, "Smoking and the Genetic Contribution to Alcohol-Dependence Risk," *Alcohol Research and Health* 24 (2000), 209–14.
- McFADDEN, D., AND K. E. TRAIN, "Mixed MNL Models of Discrete Choice Models of Discrete Response," *Journal of Applied Econometrics* 15 (2000), 447–70.
- MINISTRY OF HEALTH, LABOR, AND WELFARE OF JAPAN, *National Health and Nutrition Survey* (in Japanese), 2004.
- MITCHELL, S. H., "Measures of Impulsivity in Cigarette Smokers and Non-smokers," *Psychopharmacology* 146 (1999), 455–64.
- ODUM, A. L., G. J. MADDEN, AND W. K. BICKEL, "Discounting of Delayed Health Gains and Losses by Current, Never- and Ex-smokers of Cigarettes," *Nicotine and Tobacco Research* 4 (2002), 295–303.
- OHMURA, Y., T. TAKAHASHI, AND N. KITAMURA, "Discounting Delayed and Probabilistic Monetary Gains and Losses by Smokers of Cigarettes," *Psychopharmacology* 182 (2005), 508–15.
- PETRY, N. M., "Pathological Gamblers, With and Without Substance Use Disorders, Discount Delayed Rewards at High Rates," *Journal of Abnormal Psychology* 110 (2001), 482–87.
- PRELEC, D., AND G. LOEWENSTEIN, "Decision Making over Time and under Uncertainty: A Common Approach," *Management Science* 37 (1991), 770–86.
- RACHLIN, H., AND E. SIEGEL, "Temporal Patterning in Probabilistic Choice," *Organizational Behavior and Human Decision Processes* 59 (1994), 161–76.
- , A. W. LOGUE, J. GIBBON, AND M. FRANKEL, "Cognition and Behavior in Studies of Choice," *Psychological Review* 93 (1986), 33–45.
- , A. RAINERI, AND D. CROSS, "Subjective Probability and Delay," *Journal of Experimental Analysis of Behavior* 55 (1991), 233–44.
- REVELT, D., AND K. TRAIN, "Mixed Logit with Repeated Choices: Households' Choices of Appliance Efficiency Level," *Review of Economics and Statistics* 80 (1998), 647–57.
- REYNOLDS, B., K. KARRAKER, K. HORN, AND J. B. RICHARDS, "Delay and Probability Discounting as Related to Different Stages of Adolescent Smoking and Non-smoking," *Behavioral Processes* 64 (2003), 333–44.
- , J. B. RICHARDS, K. HORN, AND K. KARRAKER, "Delay Discounting and Probability Discounting as Related to Cigarette Smoking Status in Adults," *Behavioral Processes* 65 (2004), 35–42.
- RIMM, E. B., J. CAN, M. J. STAMPFER, G. A. COLDITZ, AND W. C. WILLETT "Prospective Study of Cigarette Smoking, Alcohol Use, and the Risk of Diabetes in Men," *British Medical Journal* 310 (1995), 555–9.
- ROSE, J. E., L. H. BRAUER, F. M. BEHM, M. CRAMBLETT, K. CALKINS, AND D. LAWHON "Psychopharmacological Interactions between Nicotine and Ethanol," *Nicotine and Tobacco Research* 6 (2004), 133–44.
- RUBINSTEIN, A., "Economics and Psychology? The Case of Hyperbolic Discounting," *International Economic Review* 44 (2003), 1207–16.
- SAMUELSON, P., "A Note on Measurement of Utility," *Review of Economic Studies* 4 (1937), 155–61.
- STEVENSON, M. K., "A Discounting Model for Decisions with Delayed Positive and Negative Outcomes," *Journal of Experimental Psychology* 115 (1986), 131–54.
- STORR, C. L., B. A. REBOUSSIN, AND J. C. ANTHONY, "The Fagerstrom Test for Nicotine Dependence: A Comparison of Standard Scoring and Latent Class Analysis Approaches," *Drug and Alcohol Dependence* 80 (2005), 241–50.
- TAKAHASHI, T., "Loss of Self-control in Intertemporal Choice May Be Attributable to Logarithmic Time-perception," *Medical Hypotheses* 65 (2005), 691–93.
- TRAIN, K. E., *Discrete Choice Methods with Simulation* (Cambridge: Cambridge University Press, 2003).
- VON NEUMANN, J., AND O. MORGENSTERN, *Theory of Games and Economic Behavior* (Princeton, NJ: Princeton University Press, 1953).
- YI, R., X. DE LA PIEDAD, AND W. K. BICKEL, "The Combined Effects of Delay and Probability in Discounting," *Behavioral Processes* 73 (2006), 149–55.

<原著>

たばこ増税が総税収に及ぼす影響の推計
～コンジョイント分析に基づく推計～五十嵐 中¹⁾ 池田 俊也²⁾ 後藤 励³⁾ 清原 康介⁴⁾
三浦 秀史⁵⁾ 高橋 裕子⁶⁾ 西村 周三⁷⁾

要 旨

たばこの増税は未成年の喫煙開始を防止し、たばこ関連疾患に関する医療費や所得・労働力・税収の損失などの健康面の損失、火災に伴う損失、清掃費用など環境面の損失、喫煙時間分の労働力の損失など様々な社会的損失も防止する。Goto らが行ったたばこ増税に関するコンジョイント分析に基づく禁煙成功率を基に、たばこ増税が税収全体におよぼす短期影響および長期影響を推計した。分析の基本方針として可能な限り公表されているデータを用い、パラメータの数値が確定出来ない場合は、税収が過大推計とならないように（税収が小さくなるように）数値の設定を行った。禁煙開始後1年以上が経過した際の長期再喫煙率をモデルに組み込んだ上、禁煙と節煙の価格弾力性が別個に算出されているデータを用いて節煙効果も組み込んだ需要変動および税収額を算出した。

ベースライン推計の結果では、2009年1月1日に値上げを行った場合の税収のピークは2009年もしくは2010年で、一箱500円の場合は2009年の2兆3800億円・1000円ならば2010年の3兆600億円（据え置きの場合と比較した税収増加分は4400億円および1兆2800億円）となった。

キーワード：たばこ増税、需要変動、総税収、コンジョイント分析

はじめに

たばこ対策について日本は、他の先進国に比べて大きく後れを取ってきた。しかし2000年のいわゆる「健康日本21」、2003年の健康増進法施行や、2004年のたばこ規制枠組み条約（WHO Framework Convention on

Tobacco Control: WHO FCTC）批准を経て、ようやくたばこ対策の機運が高まってきた。

たばこ対策の有効な手法の一つが、たばこ税の増税である¹⁾。日本のたばこ価格およびたばこ税率は、欧米諸国と比較して決して高くはなく、むしろ安い部類に入る²⁾。

たばこの増税は税収増加をもたらすとともに、未成年の喫煙開始を防止し、たばこ関連疾患に関する医療費や所得・労働力・税収の損失などの健康面の損失、火災に伴う損失、清掃費用など環境面の損失、喫煙時間分の労働力の損失など様々な社会的損失も防止する。

日本でも、2008年3月の日本学術会議の要望「脱タバコ社会の実現に向けて」以降、増税および大幅値上げに関する議論が活発化した³⁾。構造的な税収不足をたばこ税の増税でまかなうべきという意見に対し、大幅値上げにともなう喫煙者の減少が、結果的には税収減を招くという予測もある。

たばこ増税のたばこ需要、ひいては税収に及ぼす影響については、「価格が1%上昇した際に、たばこの総需

- 1) 東京大学大学院薬学系研究科医薬政策学寄附講座
- 2) 国際医療福祉大学薬学部
- 3) 甲南大学経済学部
- 4) 京都大学大学院医学研究科
- 5) 禁煙マラソン
- 6) 奈良女子大学保健管理センター
- 7) 京都大学大学院経済学研究科

著者連絡先：五十嵐 中

東京大学大学院薬学系研究科医薬政策学寄附講座
特任助教

E-mail:atarui1@mac.com

論文受領 2008年8月20日

要あるいは喫煙率は何%変化するか?」の指標である価格弾力性に基づく試算が主流であった。たとえば日本学術会議の要望²⁾においてたばこ需要の価格弾力性 -0.4 とされている。すなわち、たばこ価格が1%上昇したとき、たばこ需要は0.4%減少することが見込まれる。この値は、たばこの価格弾力性について海外文献で多く用いられる -0.3 から -0.5 という値とも符合するものである^{1, 4-5)}。

しかしながら価格弾力性の推計は小幅な値上げデータをもとに算出されたものであり、300円が一挙に1000円に値上がりするといった短期間での大幅な値上げは、過去において実施されてこなかったことから、従来論文に掲載された価格弾力性の数値をそのまま用いた議論をすることには困難がある。日本学術会議における試算は価格弾力性を線形関数として試算したものであるが、たとえば1000円という価格設定では需要は0%以下となるという非現実的な結果を招く。こうしたことから、大幅な値上げに関しては線形関数と考えることは妥当性を欠く結果となるが、価格変動と需要変動の関係に関してどのような関数を当てはめるか(線形近似あるいは片対数、両対数)によって結果が大きく左右され、その乖離は値上げの規模が大きいくほど大きくなることから、500円から1000円(66%から233%)の大幅な値上げの経済影響を評価する際には価格弾力性のデータを元にした推計には慎重な討議を要する。

たばこ価格の上昇に対する消費者の反応を分析するためのもう一つの方法は仮想的な値上げを提示して調査する方法である。具体的には、さまざまな価格を設定した上で、「〇〇円ならば禁煙しますか?」と質問表調査を行うことになる。ただし、たばこ需要に影響する因子は価格だけではないことに加えて、設問方法によっては特定の価格に回答が集中する傾向が見られるなどのため、単純な調査方法で正しい結果を得ることは困難である。このような問題点を克服するための精密な質問方法がコンジョイント分析であり、価格だけではなくたばこ需要に影響する複数の要素を総合的に分析しうる。本稿ではGotoらが実施した喫煙意思に関するコンジョイント分析⁶⁾を基にした、税収変動予測を計画した。

たばこ価格に関する議論について注意を要する点は、臨床経済学的側面からのものであっても「公衆衛生の向上」を常に念頭におくべきことである。前述のように、たばこ価格を上げることは税収の増減にかかわらず、多くの公衆衛生的なメリットを持つものである。しかしながら今回はたばこ対策の臨床経済学的評価の端緒とし

て、今後の研究の基盤として税収予測に焦点を絞って議論を進めたものである。

目 的

2009年1月1日にたばこの値上げを行った場合の税収全体に及ぼす影響を、短期および中期について推計する。全体を通じて、税収予測が過大推計とならないように配慮した上で解析を行う。

方 法

Gotoらが行ったたばこ増税に関するコンジョイント分析を基にして、増税が税収全体におよぼす影響を推計した。

1) 分析の基本方針

可能な限り公表されているデータを用いた。

財政的には税収の減少の有無が特に討議になることを考え、基本的には、税収に関して保守的な立場を取った。すなわち、パラメータの数値が確定出来ない場合は、税収が過大推計とならないように(税収が小さくなるように)数値の設定を行った。

またたばこを値上げした場合の税率は現行と同一(すなわち、たばこの総価格に占めるたばこ税の割合は現行のまま一定)と仮定した。これも税収が過大推計とならないようにとの立場からの方針であり、たばこ税の割合が一定であれば、たばこ税の値上げによって、たばこ産業の(たばこ一箱あたりの)売上げも増加することになる。

2) 短期の推計

2-1 価格上昇による禁煙意思の発生

Gotoらのコンジョイント分析では、たばこ価格の値上げによって現在の喫煙者の何%が「禁煙を考慮する(以下、禁煙企図と表記する)」かが調査されている。分析は100円単位で行なわれ、禁煙企図者の割合がニコチン依存度別に3段階で示されている。今回は、依存度別の禁煙企図者割合の算術平均を取った値を全体の禁煙企図者割合とした。

禁煙企図者の割合は、500円に値上げした場合で37.0%、1000円に値上げした場合で96.3%となる。

価格別のたばこ税額と禁煙企図者の割合を、表1にまとめた。

2-2 禁煙企図者が完全禁煙に至るまで

前述の通り、Gotoらのコンジョイント分析で実際に

捕捉しているのは、禁煙企図者である。禁煙企図者が実際に禁煙を開始するかについてはデータが得られていない。禁煙者を多く見積もれば、それだけ税収は低めに推計されることを鑑み、禁煙を企図した喫煙者は全員が禁煙を開始するとした。

禁煙を開始したとしても、その後禁煙を継続し、なおかつたばこを完全に止めることのできる喫煙者はやや限定される。禁煙開始後1年間の禁煙成功率は、単なる意思による禁煙では5%程度⁷⁾、保険適用下での禁煙治療でも中央社会保険医療協議会（以下中医協）の実態調査⁸⁾によれば32%とされる。この値は「1箱300円程度」の状況下でのものであり、たばこ価格が上昇すれば若干高めになる（すなわち、禁煙成功率が上昇する）ことも見込まれる。

ただし、たばこ価格の高い英国でも保険診療の禁煙成功率は18%程度にとどまること⁸⁾、喫煙者のうち医療機関を受診して禁煙治療を受けるものはどの世代・年齢でも5%以下であること⁹⁾などを考え合わせれば、保険適用下の禁煙治療の禁煙成功率（具体的には、ニコチン依存症管理料算定下の禁煙治療を受けた人（n=2,546）全体の、指導後9か月間の禁煙成功率）32.6%が現状の禁煙成功率の上限と考えられる。そのため、ベースライン推計における1年間禁煙成功率としては中医協の数値⁸⁾を採用した。

同じ調査では、指導終了直後（禁煙開始後3か月後に相当）および指導終了後3か月（禁煙開始後6か月に相当）の禁煙成功率も算出されている。指導終了後3か月の禁煙成功率は全体で40.8%である。

指導終了直後については、1回目や2回目で中止した患者については「中止した時点」の禁煙成功率をとっているため、3か月より前の段階での数値となっている。ただ、今回は禁煙成功率を高めに推計する原則により、5回目以前に中止した患者についてもその時点の禁煙成功率を「禁煙開始後3か月の禁煙成功率」とみなし、按分比例で全体の禁煙成功率を算出した。結果としては、禁煙開始後3か月の禁煙成功率は54.2%となった。

以上3つのデータをもとに、「開始後0-3か月」「開始後3-6か月」「開始後6-12か月」の禁煙成功率を算出した。具体的には、開始後aか月の禁煙成功率がx%・開始後bか月の禁煙成功率がy%だった際、a~bか月の禁煙成功率は $(x+y)/2\%$ であるものとした。再喫煙は禁煙当初にもっとも多く、時期が後になるほど少なくなることが報告されている^{8), 10, 11)}。つまり禁煙成功率を時系列でプロットした場合、その曲線は下の凸になるこ

とが示唆されており^{10, 11)}、今回のような単純な算術平均をとったモデルよりも実際の禁煙成功率は低くなる。それゆえ、この手法をとることは税収にとって保守的な推計（税収を少ない方向で見積もる推計）となる。

さらに禁煙開始後1年以上が経過した際の長期再喫煙率をモデルに組み込んだ。長期再喫煙率に関しては適切な国内データが存在しないため、Etterらのメタアナリシスの結果（5年間で30%）¹²⁾を利用した。具体的には、禁煙開始後1年目から6%ずつ、5年間にわたって再喫煙が発生するものとした。Wetterらによれば、5年間禁煙に成功した者の再喫煙率は2%程度と極めて低くなっている¹³⁾。それゆえ、6年目以降について再喫煙は考慮しないものとした。

ここまでを総合すると、ベースラインの推計については以下のようにまとめられる。

- i) 禁煙企図者の禁煙開始率：100%（保守的な仮定）
- ii) 禁煙開始者の0-3か月禁煙成功率
：77.1%（中医協⁸⁾）
- iii) 禁煙開始者の3-6か月禁煙成功率
：47.5%（中医協⁸⁾）
- iv) 禁煙開始者の6-12か月禁煙成功率
：36.7%（中医協⁸⁾）
- v) 禁煙開始者の1年間以降の成功率
：32.6%（中医協⁸⁾）
- vi) 1年以上の禁煙成功者の長期の再喫煙率
：30.0%（Etterら¹²⁾）

2-3 節煙効果

価格上昇による税収への影響を考慮する際には、喫煙率の変動だけを評価するのでは不十分であり、禁煙による需要減だけでなく、喫煙を続ける人の1人あたりの喫煙本数の減少（以下、節煙効果と表記する）もあわせて考慮する必要があるが、Gotoらの分析では、節煙効果については捕捉されていない。

一方、価格弾力性からのアプローチに関しては、国内で節煙効果を評価した研究はないが海外ではCDCの研究¹⁴⁾で、禁煙と節煙の価格弾力性が別個に算出されている（禁煙：-0.15・節煙：-0.10）。この値を援用し、節煙効果に関しては禁煙効果の $0.10/0.15=0.67$ 倍の影響が出るものとした。計算には、1年経過後の禁煙成功率をベースに取った。例えば禁煙成功率が20%（喫煙率が現状の80%に低下）だった場合、喫煙継続者1人あたりの喫煙本数は $1 - (1 - 0.80) \times 0.67 / 0.80 = 83.5$

%になる。

年次・価格別のたばこ総需要の変化(2008年を100%)を表2にまとめた。

2-4 需要変動と税収の算出

2-2で述べた禁煙効果と、2-3で述べた節煙効果の双方を考慮して、需要変動および税収額を算出した。

例えば、たばこ価格を600円に上げたとき、喫煙者数が80%に、1人当たりの喫煙本数が86.7%に変化したとする。この場合総需要は $80\% \times 86.7\% = 69.3\%$ 、税収は $600円 \div 300円 \times 2.2兆円(現行の税収額) \times 69.3\% = 3.1兆円$ と計算される。

2-5 感度分析の実施

以下の3点について、感度分析を実施した。

1) 禁煙開始者の禁煙成功率(0-3ヶ月から1年まで)

保守的な推計として、中医協データ(2-2のii)からv))について、実態調査のサンプル全体でなく禁煙指導5回完了者のデータを用いて分析した。それぞれの値は、0-3ヶ月で86.2%・3-6ヶ月で64.6%・6-12ヶ月で51.3%・1年以降で45.7%となる。

2) 禁煙開始者の長期再喫煙率

保守的な推計として、長期再喫煙率に関してEtterらの推計値の95%下側信頼限界(23.5%)を組み込んだ。

3) 若年者補正

価格弾力性を用いた調査では、相対的に所得が低い若年層で弾力性が高くなること(すなわち、価格が上昇したときに需要がより大きく減少する)が示唆されている³⁾。Gotoらの分析では、年齢での層別化は現段階ではなされていない。しかしニコチン依存度の低い喫煙者は、依存度の高い喫煙者と比較して禁煙を企図する確率が高くなっている。このことを考慮して、若年者については「ニコチン依存度が低い」と仮定し、補正を行なった。

具体的にはまず、喫煙人口中に占める20歳代の割合を人口動態統計¹⁵⁾および国民健康栄養調査¹⁶⁾から算出した。割合は22.6%となった。その上で、20歳代についてはニコチン依存度が低いと仮定し、低依存度喫煙者の禁煙企図割合の数値を組み込んだ。補正を施した後の禁煙企図者の割合は、500円で42.2%・1000円で97.0%となった。

3. 長期の推計

2008年から2017年まで、10年間の税収推計を行なった。

長期の税収推計に際しては、価格以外の要因(健康志向の浸透など)によるたばこ需要の減少も考慮する必要がある。この点については1998年以降のたばこ需要データの推移を用いて2017年までの需要予測を1年ごとに算出した国内での経年変化の推定の報告を用いた¹⁷⁾。

今回の推計では、この「経年変化による需要減少」と、「増税による需要減少」を独立に推計した。すなわち、「X円増税したときの、n年後のたばこ消費量減少割合」=「X円増税によるたばこ消費量減少割合(経年変化)」×「n年経過にともなうたばこ消費量減少割合」と推計した。解析結果は400円-1000円までの価格それぞれにつき、X円増税したときのn年後の予測税収額と、2008年の税収額との差分・すなわち「X円増税したときのn年後の予測税収額と、増税を行わなかったときのn年後の予測税収額との差分」として示した。

なお今回用いた経年変化の推計データに組み込まれている1998-2006年の間にも、たばこ価格は1箱240円から300円に25%値上げされている。それゆえ、経年変化の推計にもある程度価格による需要減少が含まれているとも考えられる。しかし今回評価する値上げ幅(33-233%)と比較して期間中の価格上昇は小幅で、なおかつ緩やかに起こっていることや、仮に価格による需要減少を一部分二重計上したとしても、税収を過小に推計することにはなっても過大な推計にはならないことから上記のような推計を実施した。

結 果

1) 短期および長期の税収予測

2008年から2017年までの予測税収額を表3および図1に、価格を据え置いた場合との税収の差額を表4および図2に示す。

2010年以降については、価格を上げるほど税収も増加する。税収のピークは2009年もしくは2010年(価格によって異なる)で、一箱500円の場合は2009年の2兆3800億円・1000円ならば2010年の3兆600億円(据え置きの場合と比較した税収増加分は4400億円および1兆2800億円)となる。

値上げ後すぐの1年間については、500円に値上げした際の税収が2兆3800億円なのに対し900円では2兆3600億円と、税収は増えるものの、「価格を上げるほど税収が増える」という形にはなっていない。これは値上

げ後すぐの喫煙率の動き方が、価格によって大きく異なっていることに起因するものである。

表5および図3に、値上げ直後から3ヶ月ごとの税収を価格別に示した。最初の3ヶ月間では、600円-1000円の場合の需要の落ち込みが大きいため、税収が価格を据え置いた場合を下回っている。しかし3ヶ月以降は税収は回復し、6ヶ月経過以降では「価格が高いほど税収が増える」関係が成立していることがわかる。

2) 感度分析

2-1 短期禁煙成功率に関する感度分析

表6に、1年までの短期禁煙成功率に関する感度分析の結果を示した。値上げによってたばこ一箱の価格が700円以上になると、値上げ後すぐの2009年については税収減少(減少幅最大は一箱900円の3,900億円)となる。しかし2010年以降は、税収は回復する。この場合も税収ピークは2010年で、500円の場合は2兆1400億円・1000円では2兆1600億円(据え置きの場合と比較した税収増加分は3500億円および3800億円)となる。

2-2 長期再喫煙率に関する感度分析結果

表7に、長期再喫煙率に関する感度分析の結果を示した。「価格を上げるほど税収が増える」との基本的な税収推移は変わらないものの、用いるデータによっては2010年以降の税収額はわずかに減少する。減少幅は1箱1000円の場合でも100億円程度にとどまる。

2-3 若年者補正についての感度分析結果

表8に、若年者補正を行った場合の結果を示した。ここでも「価格を上げるほど税収が増える」との税収推移に大きな変化は起こらないが、用いるデータによって税収額は若干減少する。税収ピークは2009年で、500円の場合は2兆2900億円・1000円では3兆500億円(据え置きの場合と比較した税収増加分は4800億円および1兆2200億円)となる。

シナリオ別の2010年の予測税収額を、図4に示した。図4には「ワーストケース」として、上記1)～3)の操作を同時に施した分析結果も示した。ワーストケースの税収ピークは2010年で、500円の場合は2兆330億円・1000円では2兆1300億円(据え置きの場合と比較した税収増加分は2400億円および3400億円)となる。

考 察

たばこ税増税に関しては、増税に伴う一箱あたりの税

収増加効果と、需要減少に伴う売り上げ減少を通じた税収減少効果のどちらの影響が大きいかの議論が絶えなかった。今回の推計では、不確定な部分については可能な限り税収を控えめに見積もった上で、可能な限り公表されているデータを用いて推計を行なった。その結果、基本的には税収増となる結論が導出されたことは、議論の方向性を定める上で一定の価値があると考えられる。

ベースライン推計および感度分析に用いた中医協実態調査の禁煙成功率はニコチン依存症管理料算定下の禁煙診療のものである。多人数がアクセスする禁煙方法で禁煙診療を上回る禁煙成功率が公表されていないことに加え、価格上昇による抑止効果があるとはいえ、よく用いられる「自分の意思のみでの禁煙」では禁煙保険診療ほどの禁煙成果が得られるとは考えがたい。それゆえ、今回の分析は禁煙成功率を相当高く(税収に関しては少なめに)見積もったものであり、感度分析で使用した中医協データの禁煙診療5回完了者の禁煙成功率は、現状で最も高い禁煙成功率と見なすことができる。これに「禁煙企図者は全員禁煙開始」という強い仮定をおいた状況下でも税収が増えると推計されている以上、税収増加の可能性は高いと考えられる。

今回の研究では、値上げ直後の数ヶ月間については値上げによる税収増加よりも需要減少による税収減少の影響が大きく、結果として税収減につながることを示唆された。しかしどの状況下においても、値上げから1年以上経過した際には価格が上がるほど税収も増える結果となった。たばこが依存性の薬物として位置づけられる以上、短期の需要減少がそのまま持続することは考えにくい。税収についても、長期的な分析が重要であることを裏付けているといえる。

もうひとつ注意せねばならないのは、たばこ価格の値上げをせず現在のたばこ価格のままであれば、健康志向の高まりを反映した喫煙率の減少のため、今後確実に税収額は減少していくという点である。したがって税収額の討議の際には、経年変化による喫煙率減少を組み込んだ見込み税収額との比較をなすべきであり、2007年度の税収額と絶対値のみでの比較で論ずるべきではないことは明白である。

今回の研究には、いくつかの限界がある。

まず、禁煙企図者全員が禁煙を開始すると仮定したことである。「禁煙企図」から「禁煙開始」に移行する割合についてのデータが存在しなかったためにこのような仮定を置いた。全員が開始する仮定は、税収に関してもっとも保守的な(税収を少なめに見積もる)推計となっ

いる。

海外には、禁煙意思を持つ者が禁煙にチャレンジする率を推計した研究が複数ある。Hylandらは、米国・カナダ・イギリス・オーストラリアの喫煙者合計6,682人を対象に行った禁煙チャレンジの要因分析を実施した¹⁸⁾。解析対象となった喫煙者6,260人のうち禁煙を考えたことのある者は4,638人(74.1%)で、過去1年以内に禁煙にチャレンジした人は2,645人(42.2%)であった。またHenrikusらは、米国の労働者の喫煙者802人に対して同種の調査を実施した¹⁹⁾。追跡期間2年間の間に禁煙にチャレンジしたのは、前熟考期で38%・熟考期で70%・準備期で87%であった。

今回の解析で問題になるのは、「値上げによって禁煙を企図した者が、その後すぐに禁煙を開始するのか否か」であり、上記の研究結果をそのまま外挿するのはやや困難である。ただ、もっとも高い割合であるHenrikusの準備期の値87%を組み込んでも、ピーク時の税収額は500円で2兆4500億円(700億円増加)・1000円で3兆3900億円(3300億円増加)と、特に値上げ幅が大きい状況下では税収が大幅に増加する。

上記の研究でも見られたように、実際には「禁煙企図者」が全員禁煙を開始することは考えにくい。それゆえ、今後国内のデータが整備された段階での再解析が望まれる。

次に、喫煙関連疾患の罹患回避にともなう医療費の削減を考慮していないことである。今回の解析は税収のみにスポットを当てており、コスト面に関して医療費の比較は行っていない。ここに関連疾患罹患回避による医療費削減の効果を組み込んだ場合、国の立場から見た経済効果はさらに大きくなる可能性がある。

また生存年数あるいは質調整生存年(Quality-adjusted Life Years: QALY)の延長効果などのアウトカム要素は、解析に含めなかった。臨床経済評価については、「コストのみを考える研究手法」「費用削減にならない介入は、導入すべきでないと思えず評価手法」という誤った認識も多い。しかし臨床経済評価の根本は、介入のコストとアウトカムの双方を対照において比較することで、投資に見合った効果があるか否かを評価することにある²⁰⁾。

たばこ対策は本来、「税収増加」のみを焦点とするものではなく、あくまで禁煙者増加による公衆衛生の向上を見通してなすべきものである。そのためには、コスト面だけでの議論では不十分で、アウトカム面も合わせた費用対効果の評価が必須である。たばこ税収やたばこの

経済損失に関しては様々な議論があるが、コスト面のみを考えた議論は本質的とは言えない。たばこ対策の議論は、税収や医療費削減幅のみから一律にその是非を判断するのではなく、関連疾患の罹患回避などによって見込まれる臨床アウトカム(生存年数もしくは質調整生存年数(Quality-Adjusted Life Years: QALYs)延長など)をも総合的に考慮することが不可欠である。将来的には、臨床アウトカムの側面も考慮した包括的な経済評価の実施が強く望まれる。

結 論

たばこ税増税が総税収に及ぼす影響を、コンジョイント分析と既存データに基づく禁煙成功率を基に解析した。2009年1月1日に値上げを行った場合の税収のピークは2009年もしくは2010年で、一箱500円の場合は2009年の2兆3800億円・1000円ならば2010年の3兆600億円(据え置きの場合と比較した税収増加分は4400億円および1兆2800億円)と推計された。

Conflicts of interest

本研究は、厚生労働科学研究費補助金 各種禁煙対策の経済影響に関する研究(主任研究者:高橋裕子 平成19年—21年)の一環としてなされた。

謝 辞

本論文の執筆にあたり、研究班会議等でご指導を頂戴した京都大学医学部社会医学の川村孝氏・中山健夫氏、国立京都医療センターの長谷川浩二氏、畿央大学の東山明子氏、福岡医科大学の埴岡隆氏に深謝申し上げます。

引用文献

- 1) van Baal PHM, Brouwer WBF, Hoogenveen RT, Feenstra TL. Increasing tobacco taxes: A cheap tool to increase public health. *Health Policy* 2007; 82 (2): 142-52.
- 2) Mackay J, Eriksen M. The tobacco atlas. World Health Organization, 2002.
- 3) 日本学術会議. 脱タバコ社会の実現に向けて. 日本学術会議, 2008. [http://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/pdf/kohyo-20-t51-4.pdf (Accessed on 11 Aug 2008)]
- 4) Chapter 6: Economic approaches. In: U.S. Department of Health and Human Services. Reducing Tobacco Use: A Report of the Surgeon

- General. Atlanta, Georgia: U.S. Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention, National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion, Office on Smoking and Health, 2000. pp. 295-369.
- 5) Gallet CA, List JA. Cigarette demand: a meta-analysis of elasticities. *Health Econ* 2003; 12 (10): 821-35.
 - 6) Goto R, Nishimura S, Ida T. Discrete Choice Experiment of Smoking Cessation Behavior in Japan. *Tobacco Control* 2007; 16: 336-43.
 - 7) 中村正和, 増居志津子, 大島明, 他. 外来診療の場における禁煙指導プログラム「スモークバスターズ」の開発と有効性の評価. 第54回日本公衆衛生学会, 山形, 1995.10. 日本公衆衛生雑誌 1995; 42 (10) 特別付録: 315.
 - 8) 中央社会保険医療協議会. 診療報酬改定結果検証に係る特別調査(平成19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報告書. [http://www.mhlw.go.jp/shingi/2008/07/dl/s_0709-7_h.pdf (Accessed on 11 Aug 2008)]
 - 9) 大阪府立健康科学センター. ニコチン依存症と禁煙行動に関する実態調査. 大阪府立健康科学センター; 2005.
 - 10) Ward KD, Klesges RC, Zbikowski SM, et al. Gender differences in the outcome of an unaided smoking cessation attempt. *Addict Behav* 1997; 22(4): 521-33.
 - 11) Gonzales D, Bjornson W, Durcan MJ, et al. Effects of gender on relapse prevention in smokers treated with bupropion SR. *Am J Prev Med* 2002; 22(4): 234-9.
 - 12) Etter JF, Stapleton JA. Nicotine replacement therapy for long-term smoking cessation: a meta-analysis. *Tobacco Control* 2006; 15: 280-5.
 - 13) Wetter DW, Cofta-Gunn L, Fouladi RT, Cinciripini PM, Sui D, Gritz ER. Late relapse/sustained abstinence among former smokers: a longitudinal study. *Prev Med* 2004; 39 (6): 1156-63.
 - 14) Centers for Disease Control and Prevention (CDC).: Response to increases in cigarette prices by race/ethnicity, income, and age groups--United States, 1976-1993. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 1998; 47 (29): 605-9.
 - 15) 厚生労働省. 平成17年度人口動態調査. 厚生労働省, 2006.
 - 16) 厚生労働省. 平成17年度国民健康栄養調査. 厚生労働省, 2006.
 - 17) 野上浩志. 「健康日本21」等の喫煙率と消費量の半減目標達成の推計試算—対2000年の10年後の半減は少し遅れても達成する可能性—. 禁煙会誌 2007; 2 (8) [Internet]. [<http://www.nosmoke55.jp/gakkaisi/200712/index.html#nogami> (Accessed on 11 Aug 2008)]
 - 18) Hyland A, Borland R, Li Q, Yong HH, et al. Individual-level predictors of cessation behaviours among participants in the International Tobacco Control (ITC) Four Country Survey. *Tob Control* 2006; 15 Suppl 3: iii 83-94.
 - 19) Henrikus DJ, Jeffery RW, Lando HA. The smoking cessation process: longitudinal observations in a working population. *Prev Med* 1995; 24 (3): 235-44.
 - 20) Drummond MF, Sculpher MJ, Torrance GW, O'Brien BJ, Stoddart GL. Methods for the economic evaluation of health care programmes: third edition. Oxford, UK. Oxford university press, 2005.

Estimation of the economic impact of the tobacco tax increase on overall revenue.

Igarashi A, Ikeda S, Goto R, Kiyohara K, Miura H, Takahashi Y, Nishimura S.

Abstract

[Objectives] To estimate the economic impact on overall revenue of the tobacco tax increase that is due to be implemented on January 1, 2009, using a conservative estimation.

[Methods] Given the difficulty of applying the price elasticity of tobacco demand to a large tax increase (from JPY 100 to JPY 700), we conducted an overall analysis based on the conjoint analysis of Goto et al in 2007, in which it was estimated how many smokers think of quitting smoking for a given tobacco price increase. Success rates for quitters were derived from a fact-finding survey by the Central Medical Council in Japan for the short-term (less than 1 year). For long-term analysis, we also applied the effects of a tobacco demand decrease due to issues other than price, based on domestic research.

Additional, we also considered the re-smoking rate to the quitting rate. We also used foreign data when no domestic data were available. Sensitivity analyses were conducted for i) short-term success rate, ii) long-term success rate, and iii) calibration for young smokers, who are more sensitive to a tax increase.

[Results] Analysis of the base situation showed that if the tax increase is implemented on January 1, 2009, the total amount of tobacco tax collected will reach a peak in 2009 or 2010. If the price per pack is changed from JPY 300 to JPY 500 or JPY 1,000, the largest amount of tobacco tax collected would be JPY 2.38 trillion (USD 21.6 bil., USD 1=JPY 110) and JPY 3.06 trill. (USD 27.8 bil.), respectively. Compared to the estimation without a tax increase, the total amount of additional tobacco tax collected would be JPY 440 bil. (USD 4.0 bil) and JPY 1.28 trill. (USD 11.6 bil.), respectively. The robustness of the results was shown in various sensitivity analyses.

[Conclusion] A tobacco tax increase will result in a rise in the total amount of tobacco tax collected.

図1 たばこ税収の経年変化 (税込素値, 単位・億円)

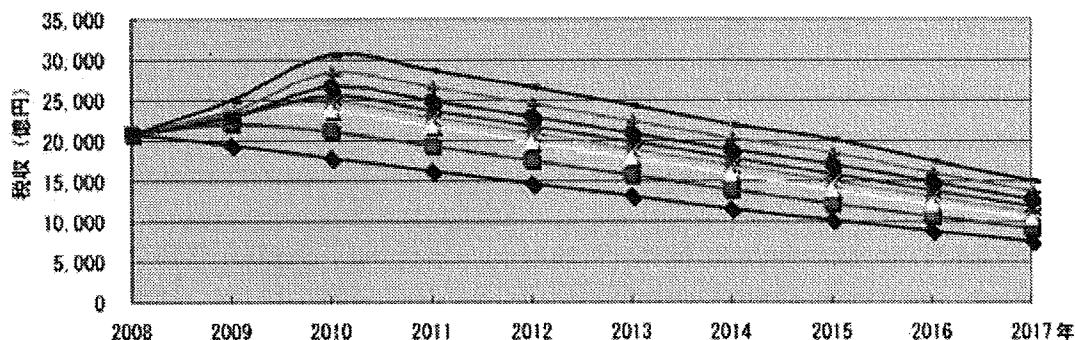


図2 たばこ税収の経年変化 (価格据え置き時との差分, 単位・億円)

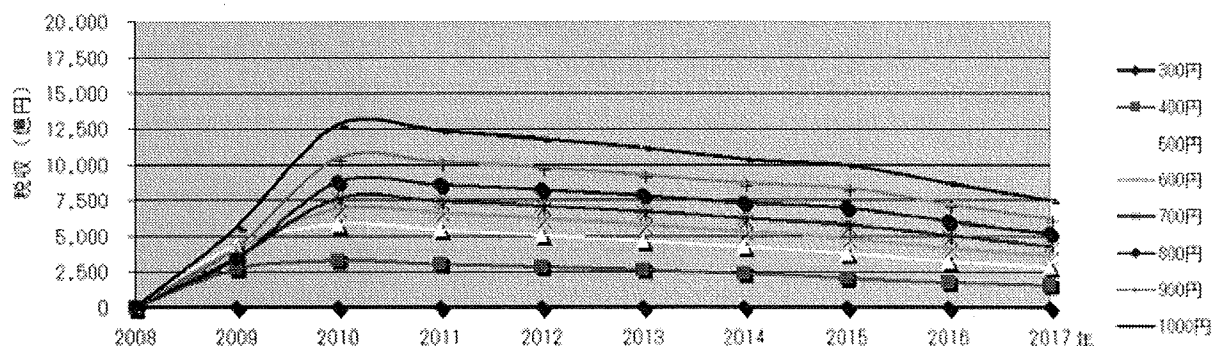


図3 たばこ税収の変化 (値上げ後1年間まで)

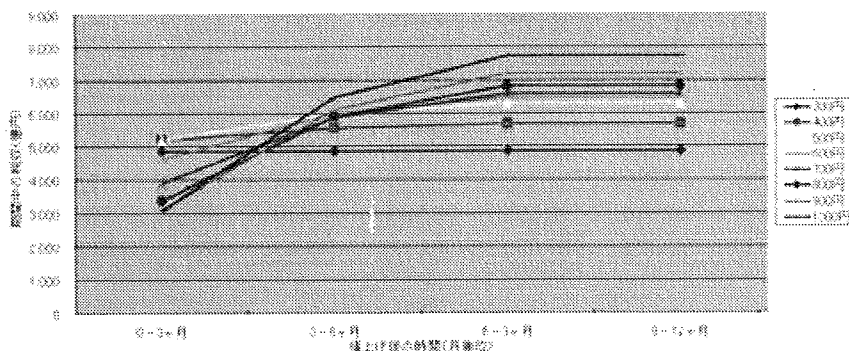


図4 感度分析のシナリオ別の税収予測 (2010年)

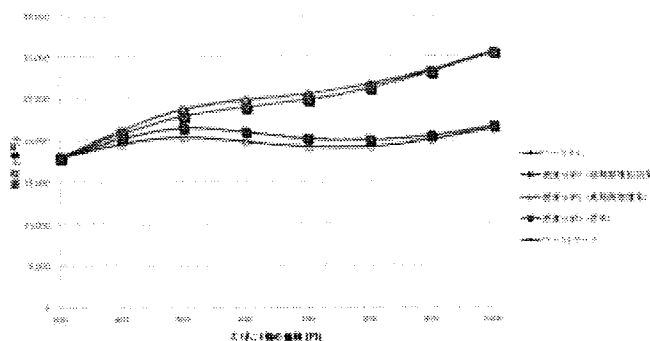


表1 価格別のたばこ税額と、禁煙企図者の割合

価格	うちたばこ税	禁煙企図者の割合
300	174.88	0.0%
400	233.17	19.7%
500	291.47	37.0%
600	349.76	57.0%
700	408.05	74.0%
800	466.35	85.7%
900	524.64	92.7%
1000	582.93	96.3%

表2 年次・価格別のたばこ総需要の変化

年次/価格	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
300	100.0%	93.0%	85.6%	78.1%	70.5%	62.9%	55.6%	48.7%	42.2%	36.3%
400	100.0%	79.4%	76.0%	69.6%	63.0%	56.5%	50.2%	43.9%	38.1%	32.7%
500	100.0%	68.3%	68.0%	62.5%	56.9%	51.2%	45.6%	40.0%	34.7%	29.9%
600	100.0%	56.4%	59.3%	54.8%	50.1%	45.4%	40.6%	35.9%	31.1%	26.8%
700	100.0%	47.1%	52.4%	48.7%	44.8%	40.7%	36.6%	32.8%	28.4%	24.5%
800	100.0%	41.1%	47.9%	44.7%	41.2%	37.6%	34.0%	30.7%	26.7%	22.9%
900	100.0%	37.6%	45.3%	42.3%	39.2%	35.8%	32.4%	29.6%	25.6%	22.1%
1000	100.0%	35.9%	44.0%	41.1%	38.1%	34.9%	31.6%	29.0%	25.1%	21.6%

表3 年次・価格別のたばこ税収予測(総額表示, 単位・億円)

年次/価格	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
300	20,898	19,438	17,899	16,316	14,725	13,151	11,621	10,169	8,823	7,590
400	20,898	22,138	21,181	19,387	17,568	15,754	13,977	12,224	10,606	9,124
500	20,898	23,803	23,693	21,775	19,811	17,836	15,887	13,936	12,091	10,401
600	20,898	23,585	24,801	22,916	20,958	18,966	16,978	15,024	13,035	11,213
700	20,898	22,963	25,560	23,740	21,822	19,844	17,849	15,980	13,864	11,927
800	20,898	22,897	26,694	24,893	22,970	20,966	18,925	17,120	14,853	12,778
900	20,898	23,609	28,397	26,551	24,560	22,470	20,329	18,532	16,078	13,831
1000	20,898	25,036	30,639	28,686	26,571	24,340	22,047	20,181	17,509	15,062

表4 年次・価格別のたばこ税収予測(300円据え置きとの差額, 単位・億円)

年次/価格	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
300	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
400	0	2,700	3,282	3,071	2,843	2,603	2,357	2,055	1,783	1,534
500	0	4,365	5,794	5,459	5,086	4,685	4,266	3,767	3,268	2,811
600	0	4,148	6,902	6,599	6,233	5,815	5,357	4,855	4,212	3,623
700	0	3,525	7,661	7,424	7,097	6,693	6,228	5,811	5,041	4,337
800	0	3,459	8,795	8,577	8,246	7,815	7,304	6,951	6,030	5,188
900	0	4,171	10,498	10,234	9,835	9,319	8,708	8,363	7,255	6,241
1000	0	5,598	12,740	12,370	11,846	11,189	10,426	10,012	8,686	7,473

表5 値上げ直後1年間のたばこ税収予測(単位・億円)

年次/価格	0-3ヶ月	3-6ヶ月	6-9ヶ月	9-12ヶ月	トータル
300	5,225	5,225	5,225	5,225	20,898
400	5,592	5,976	6,117	6,117	23,801
500	5,598	6,456	6,769	6,769	25,591
600	4,950	6,440	6,984	6,984	25,357
700	4,183	6,316	7,095	7,095	24,689
800	3,626	6,337	7,327	7,327	24,617
900	3,345	6,563	7,737	7,737	25,382
1000	3,312	6,977	8,314	8,314	26,917

表6 年次・価格別のたばこ税収予測(短期禁煙成功率に関する感度分析, 単位・億円)

年次/価格	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
300	20,898	19,438	17,899	16,316	14,725	13,151	11,621	10,169	8,823	7,590
400	20,898	20,981	20,147	18,474	16,770	15,065	13,390	11,972	10,387	8,935
500	20,898	21,308	21,424	19,767	18,053	16,314	14,585	13,376	11,604	9,983
600	20,898	19,446	20,945	19,492	17,952	16,355	14,736	14,057	12,196	10,492
700	20,898	17,303	20,155	18,928	17,582	16,150	14,666	14,605	12,671	10,901
800	20,898	15,960	19,938	18,863	17,645	16,314	14,907	15,382	13,345	11,480
900	20,898	15,572	20,464	19,460	18,288	16,982	15,579	16,476	14,294	12,297
1000	20,898	15,999	21,653	20,648	19,455	18,108	16,649	17,843	15,481	13,317

表7 年次・価格別のたばこ税収予測(長期再喫煙率に関する感度分析, 単位・億円)

年次/価格	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
300	20,898	19,438	17,899	16,316	14,725	13,151	11,621	10,169	8,823	7,590
400	20,898	22,138	21,171	19,361	17,529	15,706	13,922	12,198	10,583	9,104
500	20,898	23,803	23,672	21,718	19,725	17,728	15,764	13,876	12,039	10,356
600	20,898	23,585	24,765	22,816	20,808	18,778	16,764	14,920	12,945	11,136
700	20,898	22,963	25,507	23,597	21,607	19,575	17,543	15,832	13,735	11,816
800	20,898	22,897	26,628	24,712	22,697	20,624	18,537	16,931	14,689	12,637
900	20,898	23,609	28,319	26,335	24,236	22,064	19,867	18,308	15,883	13,664
1000	20,898	25,036	30,549	28,440	26,201	23,878	21,522	19,926	17,288	21,522

表8 年次・価格別のたばこ税収予測(若年者補正を行った場合の推計値, 単位・億円)

年次/価格	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
300	20,898	19,438	17,899	16,316	14,725	13,151	11,621	10,169	8,823	7,590
400	20,898	21,492	20,718	18,979	17,211	15,446	13,715	12,112	10,508	9,039
500	20,898	22,698	22,892	21,067	19,191	17,300	15,428	13,739	11,919	10,254
600	20,898	22,368	23,903	22,120	20,260	18,360	16,459	14,800	12,841	11,046
700	20,898	21,959	24,808	23,072	21,234	19,333	17,410	15,791	13,700	11,785
800	20,898	22,197	26,164	24,421	22,555	20,604	18,613	16,985	14,736	12,677
900	20,898	23,217	28,098	26,284	24,325	22,265	20,152	18,456	16,012	13,774
1000	20,898	24,818	30,472	28,537	26,439	24,226	21,948	20,139	17,472	15,030

□総説□

禁煙治療の医療経済評価に関する系統的レビュー

安田 浩美* 池田 俊也**

抄 録

海外では個別のカウンセリングやさまざまな薬物療法により禁煙治療が実施され、その費用対効果が相次いで報告されている。そこで今回は、薬物療法を中心とした禁煙治療の費用対効果に関する2000～2007年の研究論文を収集し、レビューを行なうことを計画した。

医中誌とPubmedにおいて、それぞれ「費用分析 and 禁煙」、「cost-benefit and (smoking cessation or tobacco use cessation)」の検索語にて検索を実施し、TitleおよびAbstract等から条件に合う文献を選択した。

条件を満たすものは10文献で、すべて英語文献であった。海外では、診療の場において、電話・メール・コンピュータなどを使用したプログラムや薬物療法など、様々な禁煙治療に関する費用対効果の検討が行われていた。禁煙治療の薬物療法については、ブプロピオン、ニコチンパッチ、ニコチンガムの順に高価であるが、生存年や質調整生存年等の長期的な効果についてもこの順番で優れており、費用対効果の点からはブプロピオンが推奨されていた。

わが国においても、経口補助剤も含めた薬物療法や介入プログラムの費用対効果を検討することが重要な課題と考えられる。

Review of Cost-effectiveness of Smoking Cessation

YASUDA Hiromi and IKEDA Shunya

Abstract

Smoking cessation overseas has been carried out through individual counselling and/or medical therapy within the scope of the cost-effectiveness, and many cases have already been reported. Therefore, research reports published in the years between 2000 and 2007 were collected and reviewed concerning the cost-effectiveness of smoking cessation.

A comprehensive on-line search in Japana Centra Revuo Medicine and Pubmed was conducted with the key word being “hiyo-bunseki and kinen” and “cost-benefit and (smoking cessation or tobacco use cessation)”, respectively.

Ten studies available were all published in the English language. In foreign countries, the cost effectiveness of smoking cessation utilising individual counseling and pharmacotherapy has been a topic of studies. The cost-effectiveness of smoking cessation or tobacco usage in pharmacotherapy is as follows; bupropion as the most cost-effective for smoking cessation programs, and yet the most expensive, followed by nicotine patch, and nicotine gum. Analysis on the effectiveness in long-term observation with life year and quality-adjusted life year has also proved that bupropion is the most cost-effective.

In Japan, the time has come to adapt the idea of the cost-effectiveness in smoking cessation utilising individual counseling and pharmacotherapy.

Keywords: Smoking Cessation (禁煙), Cost-effectiveness (費用対効果)

受付日：2009年6月16日 受理日：2009年9月2日

*国際医療福祉大学大学院 医療福祉学研究科 医療福祉経営専攻 医療経営管理分野 修士課程2008年度終了
Graduated from Master Program in Health and Welfare and Health Service Management, Health and Welfare Service Management, Research Institute of Health and Welfare Sciences, Graduate School, International University of Health and Welfare in 2008

E-mail: yappyx@yahoo.co.jp

**国際医療福祉大学大学院

Graduate School, International University of Health and Welfare

I. はじめに

喫煙は肺がんをはじめとして喉頭がん、口腔・咽頭がん、食道がん、胃がん、膀胱がん、腎盂・尿管がん、膵がんなど多くのがんや虚血性心疾患、脳血管疾患、慢性閉塞性肺疾患（COPD）、歯周疾患などの多くの疾患の危険因子であることは広く知られている（Bertramら 2007）。禁煙は今日最も確実に大量の重篤な疾病を防ぐことのできる方法で、禁煙推進は社会全体の健康増進に寄与する最大のものであると言われている。（藤原ら 2006）

欧米諸国では 1960 年代より種々のたばこ抑制策が実施されている。米国における喫煙率は年々減少しつつあり、2007 年における喫煙率の推計では 19.8%（男性が 22.3%，女性が 17.4%）であり、調査開始後、初めて 20%を下回ることとなった（CDC 2005）。一方、わが国における喫煙率は、2006 年時点で男性は 39.9%，女性は 10.0%であり（国民健康・栄養調査 2006）、欧米諸国に比較して特に男性で喫煙率が高く禁煙対策も遅れている。

しかしながら、2005 年 2 月 27 日に「たばこの規制に関する世界保健機関枠組条約：WHO Framework Convention on Tobacco Control (WHO FCTC)」が発効し、わが国のたばこ規制は大きな変革を迎え、地方自治体の路上禁煙、タクシー全車禁煙化、未成年の喫煙防止における自動販売機の制限として taspo 導入など、様々な対策が実施されてきている。さらに、薬物療法や介入プログラムなどの禁煙治療の制度化に向け、2005 年に禁煙ガイドラインが制定され、2006 年 4 月診療報酬改定より「ニコチン依存症管理料」が新設され、外来で禁煙治療が可能になったが、医療機関における禁煙治療はまだ普及しているとは言い難い。（中村ら 2008）一方、処方薬として販売されていたニコチン代替ガム製剤やニコチン代替パッチ製剤がスイッチ OTC 化（Over The Counter）され、薬局・薬店で購入できるようになり、これを機会に多くの禁煙希望者が薬局・薬店で禁煙補助薬を購入することが可能となった。近年、医療費の高騰が社会問題化し医療費適正化が重要な政策課題とされる中で、わが国で実施可能な個別の禁煙

治療を経済的な側面から分析することが望ましいと考えられる。

禁煙関連のメタアナリシスとしては、タバコの需要は価格や収入、宣伝効果が影響するという報告（Galletら 2002）や、禁煙 1 年以降の再喫煙（長期喫煙率）に関し、5 年間で 30%が再喫煙するがその後は落ち着くという報告（Etterら 2006）があるが、筆者らが渉猟しえた範囲では禁煙治療の費用対効果に関するものは見つからなかった。また、禁煙治療の費用対効果に関する系統的レビュー（システマティックレビュー）としては、アドバイスまたはカウンセリングにニコチン代替療法やブプロピオン SR を追加した場合の費用効果は、禁煙は他の医療介入に比較して良好であるという報告（Songら 2002）や、妊婦の禁煙対策では、再発防止のために費用対効果において経費が効果に見合っていないという報告（Rugerら 2007）などがあるが、対象者を妊婦に限定しない禁煙治療の費用対効果に関する近年の費用対効果分析の系統的レビューは見つからなかった。

そこで今回は、薬物療法を中心とした禁煙治療の費用対効果に関する近年の研究論文を収集し、わが国において実施可能な薬物療法や介入プログラムの費用対効果を検討し、より適切な禁煙治療を提案するために、系統的レビューを行なうことを計画した。

II. 方法

医中誌と Pubmed において、それぞれ「費用分析 and 禁煙」、「cost-benefit and (smoking cessation or tobacco use cessation)」の検索語にて検索を実施し、Title および Abstract 等から次の条件に合う文献を選択した。

1. 2000 年～2007 年に出版されたもの
2. 日本語または英語文献
3. 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を検討対象としているもの。
4. 費用対効果分析で、長期的な視点から、1 生存年（LY：Life Year）延長あたりのコスト、1 質調整生存年（QALY：Quality Adjusted Life Year）獲得あたりのコスト、1 障害調整生存年（DALY:

Disability Adjusted Life Year) 減少あたりのコストのいずれかが算出されているもの。

コストは、2007年の購買力平価(統計局2009)を用いて円に換算した。(1ドル=120.3円=0.6658ポンド)

1QALY獲得あたりの増分費用については、米国では5万ドル(1ドル=120.3円で換算、約602万円)未満(Hirthら2000)、英国では3万ポンド(1ポンド=180.7円で換算、約542万円)未満(Devlinら2004)であれば費用対効果が良好(cost-effective)と考えられている。また、わが国において費用対効果が良好と考えられる増分費用対効果比(Incremental cost-effectiveness ratio: ICER)の閾値について、大日らは635~670万円であったと報告している(大日ら2006)。この分析では1QALYではなく生存年(LY)を用いたが、これら国内外の値を参考とし、増分費用を増分生存年で除したICERが600万円未満であれば費用対効果が良好であるとした。

III. 結果

医中誌で「費用分析 and 禁煙」の検索語にて検索を実施し、2000年~2007年に出版された14文献が収集された。タイトルや抄録を吟味した結果、1生存年(LY)延長あたりのコスト、1質調整生存年(QALY)獲得あたりのコスト、1障害調整生存年(DALY)減少あたりのコストのいずれかが算出されている研究はなかった。

Pubmedで「cost-benefit and (smoking cessation or tobacco use cessation)」の検索語にて検索を実施し、TitleおよびAbstract等から2000年~2007年に出版されたもの215文献のうち、111文献は経済評価されていなかったか、または、経済評価されていても短期的な指標の文献であった。67文献は個々の禁煙対策についてレビューされた文献、27文献は禁煙に関連する施策について経済評価研究が実施されていた。その結果、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を検討対象とされていた1~4の条件に当てはまる10文献が収集された。

以下に、各文献における分析結果の概要を示し、表1に結果をまとめた。

1. 米国の薬局での禁煙プログラム

Tranら(2002)は米国バージニア州において、薬局でのカウンセリングと薬物療法との組み合わせについて比較検討している。薬局における禁煙プログラムの未実施群を比較対照とした場合の禁煙プログラム実施群1禁煙者増加あたりの増分コストは、ターキー(薬物療法しないもの)で236ドル(1ドル=120.3円で換算2.8万円)、パッチで936ドル(11.3万円)、ガムで1232ドル(14.8万円)、ブプロピオンで1150ドル(13.8万円)であった。1生存年延長あたりの増分コストならびに1質調整生存年獲得あたりの増分コストは、女性を対象とし、禁煙治療の中で最も一般的であるニコチンパッチを用いた場合についてのみ算出している。1禁煙者増加あたりの生存年延長効果や質調整生存年獲得効果については、先行研究を参考に設定している。1生存年延長あたりの増分コストは、30-39歳で1418ドル(17.0万円)、40-49歳965ドル(11.6万円)、50歳以上で720ドル(8.7万円)であった。また、1質調整生存年獲得あたりの増分コストは20-29歳で482ドル(5.8万円)、30-39歳で450ドル(5.4万円)、40-49歳で475ドル(5.7万円)、50歳以上で578ドル(7.0万円)であった。以上より、薬剤師が介入したプログラムは費用対効果が良好であると結論付けている。

2. 英国国民保健サービス(NHS)における禁煙治療

Songら(2002)は英国で禁煙治療の薬物療法の費用対効果を検討している。アドバイスやカウンセリングのみの場合、ニコチン代替療法を追加した場合、ブプロピオンを追加した場合、ニコチン代替療法とブプロピオンの両方を追加した場合について検討している。アドバイスやカウンセリングのみを基準とした場合の1生存年延長あたりの増分コストは、ニコチン代替療法で1441~3455ドル(17.3~41.6万円)、ブプロピオンでは920~2150ドル(11.0~25.9万円)、ニコチン代替療法とブプロピオンの両方使用した場合1282~2836ドル(15.4~34.1万円)であった。以上より、アドバイスやカウンセリングのみではなくニコチン代替療法やブプロピオンを追加した場合の費用対効果は、

表1

No.	題名	著者	年	国	介入方法	禁煙率	直接費用		間接費用	モデル	結果
							疾患による医療費	禁煙治療のコスト			
1	薬局における禁煙プログラム	Tran MTら	2002	米国	①薬物療法なし ②ニコチンパッチ	パッチ 25%	特に考慮していない	薬剤師 5h, テクニシャン 2h, 指導せんと各薬剤費の合計で	特に記載なし	デザイン ジョー フリー	薬物療法なしを基本として ICER 30-39歳で1418ドル/QALY 40-49歳で965ドル/QALY 50歳以上で720ドル/QALY 20-29歳で482ドル/QALY 30-39歳で450ドル/QALY 40-49歳で475ドル/QALY 50歳以上で578ドル/QALY
2	禁煙治療の薬物療法費用対効果	Song Fら	2002	英国	①カウンセリング ②NRT ③プロピオン ④NRT+プロピオン	自発禁煙1% 再喫煙40% アドバイス4% カウンセリング10% NRT1.67(オッズ) プロピオン2.1 NRT+プロピオン2.65	特に記載なし		特に記載なし	デザイン ジョー フリー	アドバイスやカウンセリングのみを基準とした場合の ICER ニコチン代替療法で1441~3455ドル/QALY プロピオンでは1920~2150ドル/QALY ニコチン代替療法とプロピオンの両方使用した場合1282~2836ドル/QALY
3	ニコチン依存症に対するファーストライン療法	Cornuz Jら	2003	スイス	①カウンセリング ②ガム ③パッチ ④スプレー ⑤吸入 ⑥プロピオン	自発禁煙2.5% 1年後の再喫煙35% オッズ比 ①1.73 ②1.63 ③1.79 ④2.35 ⑤2.14 ⑥2.30	特に記載なし	カウンセリングなど医師の拘束時間、コスト、薬物などを計算	特に記載なし	マルコフ モデル	カウンセリングのみを基準とした場合の ICER ガムは男性4266~6869ユーロ/QALY 女性5178~8799ユーロ/QALY パッチは男性3113~5021ユーロ/QALY 女性3779~6423ユーロ/QALY スプレーでは男性3669~5918ユーロ/QALY 女性4454~7570ユーロ/QALY 吸入は男性3700~5968ユーロ/QALY 女性4492~7639ユーロ/QALY プロピオンは男性1768~2851ユーロ/QALY 女性2146~3646ユーロ/QALY
4	電話又はメールによるカウンセリングとプロピオンの用量の検討	Javitz HSら	2004	米国	①プロピオン150+メール ②プロピオン150+電話介入 ③プロピオン300+メール ④プロピオン300+電話介入	自発禁煙1.5% 再発37%	特に考慮していない	電話、資料、時間、Dr. Nsのトレーニング費用は入っていない	特に記載なし	モンテカル ルシエ ミレー ジョン	プロピオン150mgと電話介入で712ドル/QALY プロピオン300mgとメール介入で1248ドル/QALY プロピオン300mgと電話介入で3061ドル/QALY プロピオン150mgと電話介入で669ドル/QALY プロピオン300mgとメール介入で1173ドル/QALY プロピオン300mgと電話介入で2877ドル/QALY
5	セイシャルにおける薬物療法による禁煙治療の検討	Gilbert ARら	2004	セイシェル	①カウンセリング ②ガム ③パッチ ④スプレー ⑤吸入 ⑥プロピオン	自発禁煙2.5% 喫煙者の25%が介入すると仮定1年後の再喫煙35%	特に記載なし	薬物療法は諸外国と比較しても変わらないことから、米国の価格で検討された。医師のカウンセリング時間、オフイス、Nsなどのコンサルタント費用を含む。	生産性コストは入れていない	マルコフ モデル	カウンセラーのみを基本とした ICER ガムで男性3675~4870ドル 女性5753~7894ドル パッチでは男性1942~2600ドル 女性3071~4214ドル スプレーでは男性4551~6032ドル 女性7124~9777ドル 吸入においては男性4248~5630ドル 女性6650~9125ドル プロピオンでは男性1311~1738ドル 女性2052~2817ドル
6	対面による禁煙介入	Feenstra TLら	2005	オランダ	①現状の診療 ②電話カウンセリング ③電話カウンセリング+NRT ④集中カウンセリング+NRT ⑤集中カウンセリング+プロピオン	自発禁煙3.4% ①7.6% ②7.9% ③12.7% ④15.1% ⑤17.2%	特に記載なし	社会の立場で直接費用をたした。薬剤はDutch財団のデータで、GP費用はオランダのマニュアルから、助手、セルフマネジメントなど含む	特に記載なし	マルコフ モデル	現状の診療を基準とした場合の ICER 電話カウンセリングで1100ユーロ/QALY カウンセリングとニコチン代替療法で1400ユーロ、集中カウンセリングとNRTで4900ユーロ、集中カウンセリングとプロピオンで3400ユーロ
7	プライマリケアにおけるニコチン依存症への薬物療法: 多国間比較	Cornuz Jら	2006	6か国(スペイン/英国/米国/スイス/カナダ/フランス)	①カウンセリング ②ガム ③パッチ ④スプレー ⑤吸入 ⑥プロピオン	自発禁煙2.5% 喫煙者の25%がチャレンジと仮定1年後の再喫煙35% オッズ比 ①1.73 ②1.63 ③1.79 ④2.35 ⑤2.14 ⑥2.30	特に記載なし	カウンセリングなど医師の拘束時間、薬剤費	特に記載なし	マルコフ モデル	カウンセリングを基本として ICER ガム: 男性2230(スペイン)~3396(米国)ドル 女性2657(スペイン)~5131(米国)ドル パッチ: 男性1935(スペイン)~5275(スイス)ドル 女性3370(スペイン)~7643(米国)ドル スプレー: 男性2230(スペイン)~5059(米国)ドル 女性3370(スペイン)~7643(米国)ドル 吸入: 男性2230(スペイン)~5059(米国)ドル 女性3370(スペイン)~7643(米国)ドル プロピオン: 男性792(カナダ)~1934(米国)ドル 女性1196(カナダ)~2922(米国)ドル
8	プロピオンによる禁煙治療	Bolin Kら	2006	スウェーデン	①プロピオン vs ニコチンパッチ ②プロピオン vs ニコチンガム	プロピオン18.9% ニコチンパッチ15.6% ニコチンガム15.0%	COPD, 喘息, CHD, 脳卒中, 肺ガン	薬剤費, 通院費, サポート費用	間接コスト(生産性コスト)を考慮	モンテカル ルシエ ミレー ジョン	プロピオンはニコチンパッチ・ニコチンガムと比較して費用削減 間接コストを含め介入コストと医療費削減額を考慮した場合も、プロピオンはニコチンガムと比較して費用削減 ニコチンパッチと比較した場合にはプロピオンは費用増加 プロピオンを基準とした場合の ICER ニコチンパッチの増分コストは男性で6600SEK (725ユーロ/QALY), 女性で4900SEK(535ユーロ/QALY)
9	禁煙治療の費用対効果におけるニコチン代替療法への公的償還	Bertram MYら	2007	オーストラリア	①治療なし ②NRT(公的償還なし) ③プロピオン(公的償還あり) ④プロピオン+NRT	治療なし8.6% オッズ比: NRT1.73, プロピオン2.54 再発10-48%	肺ガン, その他のガン, COPD,	介入(薬剤)コストは1年, 薬剤, 介入者の訪問, 通院費も含む	特に記載なし	デザイン ジョー フリー	禁煙治療なしを基準とした場合の ICER ニコチン代替療法で17000豪ドル/DALY プロピオンで7900豪ドル/DALY プロピオンと吸入併用に対しニコチン代替療法に変更した群も同様の傾向
10	プライマリケアにおけるコンピュータを使用した禁煙介入	Smith MYら	2007	米国	①介入なし ②コンピュータ介入	6ヶ月介入12.2% 介入なし7.9% 再発45%	特に考慮していない	トレーニングコスト, スタッフ費用, PCP 5A カウンセリングコスト, 通院費, etc	特に記載なし	デザイン ジョー フリー	介入しなかった群を基準とした場合の ICER 1174ドル/QALY 869ドル/QALY

他の多くの医療介入に比べて費用対効果が良好であると結論付けている。

3. スイスの一般医による薬物療法

Cornuz ら (2003) は、ニコチン依存症に対する薬物療法を検討している。カウンセリングのみ、ガム、パッチ、鼻スプレー、吸入薬、ブプロピオンを比較している。カウンセリングのみのコストは、男性で 385～622 ユーロ (5.3～8.7 万円)、女性で 468～796 ユーロ (6.5～11.1 万円) であった。カウンセリングのみを基準とした場合の 1 生存年延長の増分コストは、ガムは男性 4266～6869 ユーロ (59.4～95.7 万円) / 女性 5178～8799 ユーロ (72.1～122.6 万円)、パッチは男性 3113～5021 ユーロ (43.4～70.0 万円) / 女性 3779～6423 ユーロ (52.7～89.5 万円)、スプレーでは男性 3669～5918 ユーロ (51.1～82.5 万円) / 女性 4454～7570 ユーロ (62.1～95.5 万円)、吸入は男性 3700～5968 ユーロ (51.6～83.1 万円) / 女性 4492～7639 ユーロ (62.6～106.4 万円)、ブプロピオンは男性 1768～2851 ユーロ (24.6～39.7 万円) / 女性 2146～3646 ユーロ (29.9～50.8 万円) であった。ブプロピオンの費用対効果が良好であると結論付けている。

4. 米国における電話又はメールによるカウンセリングとブプロピオンの利用

Javitz ら (2004) は、米国ワシントン州において、カウンセリングの方法 (電話またはメール) とブプロピオンの用量について検討している。1524 人の患者をブプロピオン 150mg と電話介入、ブプロピオン 150mg とメールによる介入、ブプロピオン 300mg と電話介入、ブプロピオン 300mg とメールによる介入の 4 つのグループに分けて分析している。メールのコストは電話介入よりも安く、150mg 群のコストが安い。ブプロピオン 150mg とメールによる介入を基本とした 1 生存年延長あたりの増分コストはブプロピオン 150mg と電話介入で 712 ドル (8.6 万円)、ブプロピオン 300mg とメール介入で 1248 ドル (15.0 万円)、ブプロピオン 300mg と電話介入で 3061 ドル (36.8 万円) であった。さらに、

1 質調整生存年獲得あたりの増分コストはブプロピオン 150mg と電話介入で 669 ドル (8.0 万円)、ブプロピオン 300mg とメール介入で 1173 ドル (14.1 万円)、ブプロピオン 300mg と電話介入で 2877 ドル (34.6 万円) であった。つまり、ブプロピオン 150mg では電話とメールでの費用対効果の差はないが、ブプロピオン 150mg と 300mg では 150mg の方が費用対効果はよいので、ブプロピオンの用量は 150mg が推奨されると結論付けている。

5. セイシェルにおける薬物療法による禁煙治療

Gilbert ら (2004) はセイシェルにおける禁煙の薬物療法について検討している。セイシェルでは禁煙治療の薬物はまだ導入されておらず、薬物療法の価格は諸外国を比較しても変わらないことから、米国の価格で検討された。比較対照はカウンセリングのみ、ニコチンガム、ニコチンパッチ、ニコチンスプレー、ブプロピオンで比較している。カウンセラーのみを基本とした 1 生存年延長あたりの増分コストは、ガムで男性 3675～4870 ドル (44.2～58.6 万円) 女性 5753～7894 ドル (69.2～95.0 万円)、パッチでは男性 1942～2600 ドル (23.4～31.3 万円) 女性 3071～4214 ドル (37.3～51.5 万円)、スプレーでは男性 4551～6032 ドル (56.1～75.0 万円) 女性 7124～9777 ドル (85.7～117.6 万円)、吸入においては男性 4248～5630 ドル (51.1～67.7 万円) 女性 6650～9125 ドル (80.0～109.8 万円)、ブプロピオンでは男性 1311～1738 ドル (15.8～20.9 万円) 女性 2052～2817 ドル (24.7～33.9 万円) であった。開発途上国においても、薬物療法を使用した禁煙治療は、他の健康介入と比較して費用対効果が良好であると結論付けている。

6. オランダのプライマリケアにおける禁煙介入

Feenstra ら (2005) はオランダのプライマリケアにおけるカウンセリングの方法を比較している。比較対象は、カウンセリングのみ、カウンセリングとニコチン代替療法 (パッチ又はガム)、集中カウンセリングとニコチン代替療法 (パッチ又はガム)、集中カウンセリ

ング+ブプロピオン, 電話カウンセリングである。集中カウンセリングは呼吸器専門ナースによる90分のカウンセリングと医師による2分のアドバイス, 電話カウンセリングは30分の導入カウンセリングと15分の6回のフォローアップである。喫煙に関連する急性心筋梗塞, 虚血性心疾患, 脳卒中, COPD, 肺癌, 喉頭癌, 口腔癌, 食道癌, 膵臓癌, 膀胱癌, 腎臓癌の11疾患について, 75歳までの医療費を推計している。現状の診療を基準とした場合の1質調整生存年獲得あたりの増分コストは, 電話カウンセリングで1100ユーロ(15.3万円), カウンセリングとニコチン代替療法で1400ユーロ(19.5万円), 集中カウンセリングとNRTで4900ユーロ(68.3万円), 集中カウンセリングとブプロピオンで3400ユーロ(47.4万円)であった。プライマリケアのカウンセリングの場合は現状の診療に比べて効果が高く費用削減となる。禁煙の費用対効果はオランダのコレステロール治療, 乳がん, 高齢者へのインフルエンザのプログラムなどと比較して良好であると結論付けている。

7. 欧州諸国でのプライマリケアにおける薬物療法による禁煙治療

Cornuzら(2006)はスペイン, 英国, 米国, スイス, カナダ, フランスの6ヶ国でニコチン依存症への薬物療法を検討している。カウンセリングのみを基本として, ガム, パッチ, 鼻スプレー, 吸入薬, ブプロピオンで比較している。カウンセリングのみの1生存年延長あたりのコストは, 男性では190(スペイン)~773(英国)ドル(2.3~9.3万円), 女性では288(スペイン)~1168(英国)ドル(3.4~14.1万円)であった。1生存年延長あたりの増分コストは, ガムで男性2230(スペイン)~3396(米国)ドル(26.8~40.9万円), 女性2657(スペイン)~5131(米国)ドル(32.2~62.8万円)。パッチでは男性1935(スペイン)~5275(スイス)ドル(23.9~65.6万円), 女性3370(スペイン)~7643(米国)ドル(40.5~91.9万円)。スプレーでは男性2230(スペイン)~5059(米国)ドル(26.8~60.9万円), 女性3370(スペイン)~7643(米国)ドル(41.6

~95.0万円)。吸入では男性2230(スペイン)~5059(米国)ドル(26.8~60.9万円), 女性3370(スペイン)~7643(米国)ドル(40.5~91.9万円)。ブプロピオンでは男性792(カナダ)~1934(米国)ドル(9.5~23.3万円), 女性1196(カナダ)~2922(米国)ドル(14.5~35.7万円)であった。感度分析は割引率, 禁煙効果などによって大きく変化した。薬物療法の費用対効果の算出値は国ごとに異なるが, いずれの場合でも, 他の疾患の治療や予防に比べて費用対効果が良好であると結論付けている。

8. スウェーデンにおける薬物療法による禁煙治療

Bolinら(2006)は, スウェーデンにおける薬物療法を検討している。ブプロピオン, ニコチンパッチ, ニコチンガムを比較している。COPD, 喘息, 虚血性心疾患, 脳卒中, 肺癌などの医療費もコストに含めている。間接コスト(生産性コストならびに消費コスト)も考慮した場合, ブプロピオンはニコチンパッチ・ニコチンガムと比較して質調整生存年は増加し, 費用削減と推計された。間接コストを含めず介入コストと医療費削減額のみを考慮した場合も, ブプロピオンはニコチンガムと比較して費用削減となった。ニコチンパッチと比較した場合にはブプロピオンは費用増加となるが, ブプロピオンを基準とした場合, 1質調整生存年獲得あたりのニコチンパッチの増分コストは男性で6600SEK(725ユーロ, 10.1万円), 女性で4900SEK(535ユーロ, 7.5万円)であり, ブプロピオンは費用対効果が良好な禁煙治療であると結論付けている。

9. オーストラリアにおけるニコチン代替療法の公的償還に関する検討

Bertramら(2007)はオーストラリアにおけるニコチン代替療法の公的償還の合理性について検討している。オーストラリアでは, ブプロピオンは公的償還の対象であるが, ニコチン代替療法は公的償還の対象となっていない。肺癌やその他の癌, COPDの医療費をコストに含めて推計している。ニコチン代替療法, ブプロピオン, ブプロピオン失敗例に対しニコチン代替