経済論叢（京都大学）第182巻第1号，2008年7月

禁煙意思と時間・危険選好率*

後　藤　　励
依　田　高　典

I　は　じ　め　に

喫煙による死亡率の上昇や医療費などの社会的なコストは，多くの国で公衆衛生上大きな問題となっており，たばこに関する研究は医療経済学上大きな研究テーマの一つであった（Chaloupka and Warner [2000], Sloan, Ostermann et al. [2004]）。禁煙行動はたばこの被害を未然に防ぐ重要な予防行動として注目を集め，数多くの研究がされている。Kenkel [1991] などの経済学的に禁煙などの予防行動を扱った初期の研究から，禁煙行動と時間やリスクに関する選好パラメータの関連の重要性が示唆されてきた。

一方，近年行動経済学の分野では，たばこなどの依存性を持つ財の消費と時間やリスクに関する選好パラメータの関連を実証的に分析することが行われてきている。基本的には，時間選好は時間割引として，危険選好は確率割引として測定され，前者ではより小さくて短期間にうちに手に入る報酬を好む選好を，後者ではより大きくて不確実な報酬を好む選好を衝動的であると定義されている。喫煙者に対する研究を見てみると，時間選好については，喫煙者が生涯非喫煙者や過去喫煙者よりも衝動的な時間割引をし（Mitchell [1999], Odum, Madden et al. [2002], Baker, Johnson et al. [2003], Reynolds, Richards et al. [2004], Ohmura, Takahashi et al. [2005]），その衝動性は一日の喫煙本数が多

*　本稿は，2007年医療経済学会での報告論文を基にしている。学会において小椋成立教授（法政大学）からは有益かつ貴重なコメントをいただいた。記して感謝したい。

いほど，そしてニコチン摂取量が多いほど高まることが報告されている（Reynolds, Richards et al. [2004], Ohmura, Takahashi et al. [2005]）。一方，危険選好については意見が分かれており，喫煙と衝動的な確率割引の関係は異なる結果が混在している（Chesson and Viscusi [2000], Reynolds, Richards et al. [2004]）。

ただし，これまでの研究にもいくつかの改善の余地がある。第1に，喫煙の開始，禁煙といった喫煙に関する行動分析の鍵となる行動に関して，明示的に時間・リスク選好パラメータを考慮した研究は非常に少ない。衝動的な割引と早期の喫煙開始との関連を指摘している研究としては Sato and Ohkusa [2003] があるが，禁煙に関しては筆者の知る限り見あたらない。第2に，先行研究では時間選好と危険選好の両者は別々に分析されることが多く，両者を同時に推定した研究は非常に限られている（Anderhub, Guth et al. [2001], Yi, de la Piedad et al. [2006]）。

本稿では，時間・危険選好パラメータと禁煙意思に関する二つの独立したコンジョイント分析を用いて，禁煙意思と時間・危険選好パラメータの関連を詳細に分析した。本研究で用いたコンジョイント分析は，財をいくつかの属性の束（プロファイル）として提示し選択されたデータから，属性毎に選択に与える影響を評価することができ，医療経済学の分野でも盛んに応用されており（Ryan and Hughes [1997], Hall, Kenny et al. [2002]），方法論的にも内的妥当性があることが示されている（Viney, Lanscar et al. [2002]）。

本稿の構成は次のようになっている。第Ⅱ節では，データの抽出方法を説明する。第Ⅲ節では，本稿で用いる2つのコンジョイント分析，コンジョイント分析の結果からリスク・時間選好パラメータを推定する方法，禁煙意思に関する推定方法を説明する。第Ⅳ節では，記述統計と推定結果について議論する。第Ⅴ節は考察である。

II データ

我々は，モニタ調査会社に登録している成人日本人（登録総数22万人）を対象に，アンケート調査を行った。その際，サンプルの抽出は，次のように２段階に分けて行った。第１に，登録モニタの中から約１万人をランダムに抽出し，現在非喫煙者，現在喫煙者に分類した。ここで，現在喫煙者の定義は，過去１ヶ月間に喫煙をしたもので，生涯喫煙本数が100本を超えるものである（U. S. Department of Heatlh and Human Services [1991]）。

第２に，喫煙者約600人を抽出し，以下で説明する質問を行った。第一段階サンプリングでの喫煙者の女性比率は40％と，2005年現在の日本人成人喫煙者の女性比率23％よりも高めであった。そこで，喫煙者の性比の割付に関しては，日本人成人喫煙者の女性比率23％が再現されるように行った。最終的に得られた有効回答数は404であり，有効回答率は65.6％（404/616）であった。

III 方　法

1 コンジョイント分析

本稿で用いたコンジョイント分析では，財を様々な属性の束（プロファイル）から成り立っているものと見なし，属性ごとの評価が可能である。属性の数や項目は基本的には調査者の判断による。ただし，属性数が多過ぎると回答が困難になるという問題が生じる。他方，属性数が少なすぎると，財の表現として不十分になる。適切なプロファイルを作成するため，プレテストを実施し，個人の選択行動を詳細に検討した結果，本調査で使用する属性および水準を決定した。決定した属性および水準を組合せてプロファイルを作成するわけだが，あらゆる組合せを想定すれば膨大な数になる。また，属性間に相関があると，多重共線性の問題が生じる。このような問題を回避するため，二つのコンジョイント分析ともに，直交計画法により組合せを決定し，それぞれ一人あたり８問ずつ繰り返した。以下，時間・危険選好に関するコンジョイント分析，禁煙

図1　コンジョイント分析の設問例（時間・危険選好）

	選択肢1	選択肢2
賞　金　額	10万円	25万円
償金がもらえる待ち時間	今すぐ	1ケ月後
当たりの確率	100%	80%
選択する選択肢に○		

意思に関するコンジョイント分析の順で使用した属性と水準について簡単に説明する。

2　時間・危険選好に関するコンジョイント分析

報酬がもらえる待ち時間と確率が異なる選択を表現するために，賞金額，当たりの確率，待ち時間を属性として以下のような水準を用いた。代表的な質問例を図1に示す。

選択肢1：

賞金10万円，当たりの確率100%，待ち時間なし。

選択肢2：

賞金額，当たりの確率，待ち時間を問題ごとに変化。

賞金額は，15万円，20万円，25万円，30万円。

当たりの確率は，40%，60%，80%，90%。

賞金が貰えるまでの待ち時間は，1ヶ月後，半年後，1年後，5年後。

3　禁煙意思に関するコンジョイント分析[1)]

禁煙意思に関するコンジョイント分析で用いた属性は，① たばこの価格，

1)　禁煙意思に関するコンジョイント分析に関しての詳細な説明は Goto, Nishimura and Ida [2007] を参照のこと。

② 公共性の高い場所での喫煙に対する罰金の有無，③ 自他への健康リスクである。

①のたばこ価格については，本研究は仮想的な数値を設定するため，あらかじめプレテストによって，「たばこを吸い続ける最高金額」を聞き，ほとんどの回答者がたばこを止めると回答する金額より低い価格の範囲で水準を決定した。

②の公共性の高い場所での喫煙に対する罰金の有無については，海外では喫煙区域の制限が広く行われており，これらが喫煙の減少に効果的であるという先行研究がある（Evans, Farrelly et al. [1999], Yurekli and Zhang [2000]）。実際日本においても公道での喫煙に対して罰金を課す条例を施行を施行する自治体が増加しており，禁煙行動に対して大きな影響を与えることが予想される。

③の自他への健康リスクに関しては，次の三つのタイプの健康リスクを提示した。

1. 本人の長期的な死亡リスク（Hirayama [1990], Doll, Peto et al. [2004]）
2. 本人の生命に関わらない疾病にかかる短期的なリスク（かぜやインフルエンザに罹患するリスク）（Kark, Lebiush et al. [1982]）
3. 喫煙しない家族に対する肺がんリスク（Hirayama [1981]）

これら健康リスクについては，疫学上多数の研究があるが，疾病によって，また同じ疾病でも研究によって結果が異なるなど結論が未確定のものもある。また，年齢や性別など対象者の属性によって大きく異なることも予想に難くない。さらに，将来医療技術の進歩によってたばこ関連疾患の治療法が進歩するなどの要因で変化することもあろう。そうしたことから，ある程度の範囲での想定を組み合わせて回答者に提示することは，健康リスクの情報が禁煙行動に与える影響を精緻に分析するためにも有益である。

本調査で使用する選択肢，属性および水準は，表1の通りであり，代表的な質問例を図2にあげる。

表1　禁煙意思に関するコンジョイント分析で用いた属性と水準

属　　性	水　準
たばこの価格 （1箱あたり，円）	300 400 600 800
公共性の高い場所での喫煙に対する罰金	施行されている 施行されていない
喫煙者の死亡リスク （非喫煙者に比べて）	等しい 2倍 3倍
急性上気道感染症で自宅安静を必要とする期間 （非喫煙者と比べて，一年当たり）	等しい 1週間長い 2週間長い
たばこを吸わない家族の肺がんリスク （あなたがすわないときに比べて）	変わらない 上昇する

図2　コンジョイント分析の設問例（禁煙意思）

設問例

たばこの価格	600円	
公共的な場所での喫煙への罰金刑	罰金	あり
喫煙者の死亡リスク	非喫煙者に比べて	2倍
かぜ，インフルエンザで，寝込む期間	非喫煙者に比べて	等しい
たばこを吸わない家族の，肺ガンリスク	家族への影響	なし

設問A．上のカードの場合，あなたはたばこを止めますか？　それともたばこを吸い続けますか？

(1)　止める

(2)　吸い続ける

設問B．Aで「吸い続ける」と答えた方にお聞きします。1日，何本くらい吸いたいと思われますか？

＿＿＿＿本

4 時間・危険選好パラメータの推定

ここでは，時間・リスクに関するコンジョイント分析の回答結果から時間選好率，危険回避度を推定する基礎となる割引効用モデルと期待効用モデルを説明する。選択肢 j の効用を V_j（利得$_j$，遅滞時間$_j$，確率$_j$）とおく。簡単のため，指数関数型割引効用，確率に関する線形な期待効用を用いると，

$$V_j\text{（利得}_j\text{，遅滞時間}_j\text{，確率}_j\text{）}$$
$$=\exp\text{（}-\alpha*\text{遅滞時間}_j\text{）}*\text{確率}_j*\text{効用（利得}_j\text{）}$$

となる。ここでは，簡単に，効用関数を利得の β 乗とおく。このような効用関数を相対的危険回避度一定型と呼び，相対的危険回避度は $1-\beta$ と定義される。両辺の対数をとると，

$$\ln V_j\text{（利得}_j\text{，遅滞時間}_j\text{，確率}_j\text{）}$$
$$=-\alpha*\text{遅滞時間}_j+\ln\text{確率}_j+\beta*\ln\text{利得}_j$$

を得る。時間に関する不忍耐が増すほど，あるいは近視眼的であるほど，α は大きくなる。危険回避的であるということは $1-\beta\in[0, 1]$ であり，危険回避的であるほど，$1-\beta$ は大きくなる。

被説明変数が離散的な場合の計量経済学的な分析方法として，本稿ではミックスド・ロジット（Mixed Logit, ML）・モデルを用いた。ML モデルは選好の多様性，制約されない代替パターン，観察不可能な要因の時系列的な相関を扱うことのできる一般的なモデルであり，コンジョイント分析で用いた属性に関する係数について，分布を持つ確率変数として扱うことができる（McFadden and Train [2000]）。また，ML モデルでは，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]）。本稿ではこの性質を用いて，時間選好率 α，相対危険回避度 $1-\beta$ の期待値を個人毎に推定した[2)]。

2) 詳しい推定方法については，Ida and Goto [2009] を参照。

5　時間・危険選好パラメータを考慮に入れた禁煙意思の推定

禁煙意思に関する推定は，被説明変数を本節3で述べたコンジョイント分析の回答とし，説明変数には，コンジョイント分析の各要素に加えて，本節4で述べた方法で推定した時間選好率 α，相対危険回避度 $1-\beta$ を用いた。そのほかには，年齢，性別，喫煙に関する知識の各変数を推定の際には用いている。

禁煙行動を含む予防行動について，疾病に関する知識が重要な影響を与えることは以前から指摘されており Kenkel [1991]，本稿では喫煙に関するいくつかの質問に対する正解数を点数化したものを「喫煙に関する知識」と定義した。具体的な質問としては，日本人の成人男性，成人女性の喫煙率，能動喫煙と疾病の関連性（肺がん，胃がん，大腸がん，虚血性心疾患），受動喫煙と疾病の関連性（肺がん，周産期異常）について，4つの選択肢を提示した。

最終的には404人の回答者から3232個の回答を得た。このデータを一種のパネル・データとして見なし，ランダム・イフェクト・モデルを用いた推定を行った。

IV　結　　果

表2に年齢，性別などの変数，喫煙に関する知識に関する記述統計を掲載している。女性比率は当初目標としていた日本全体の女性喫煙率23％に近い25％となった。大卒以上の学歴を持つものが半数を超えており，やや高学歴層の多いサンプルであった。年収についても1000万以上の世帯年収をもつ回答者が35.9％となっており，高学歴・高所得者にやや偏ったサンプルといえる。

表3は，一つ目のコンジョイント分析である時間・危険選好に関するコンジョイント分析から推定された時間選好率，相対危険回避度である。時間選好率の平均は月間6.6％，相対危険回避度に関しては，0.0898と危険回避的な選好が見られた。

表4には，禁煙意思に関するコンジョイント分析の結果がまとめられている。被説明変数は喫煙継続を1，禁煙を試みる場合を0とする二値変数であるため，

表2 記 述 統 計

		回答者全体 (n=404)
年　　齢		40.72
性　　別（女性比率）		0.25
学　歴	大学院	4.21
	大学	49.50
	短大・高専	8.17
	専門学校	11.14
	高校	25.00
	中学	1.98
職　業	会社員・役員	56.19
	自営業	7.67
	専門職	4.95
	公務員	5.69
	学生	1.73
	専業主婦	9.41
	パート・アルバイト	7.18
	無職	5.20
	その他	1.98
世帯収入	300万円未満	11.39
	300～500万円未満	28.96
	500～700万円未満	21.04
	700～1000万円未満	22.77
	1000～1500万円未満	13.12
	1500万円以上	2.72
喫煙に関する知識		4.15
喫煙継続の選択確率		53.31
選択肢の全てで喫煙継続と回答		23.27
選択肢の全てで禁煙と回答		11.14

注：喫煙に関する知識については，各集団の平均値を示す。それ以外は割合の％表示である。

表3　時間・危険選好に関するコンジョイント分析結果

	時間選好率（/月）	相対危険回避度
平　均　値	0.0657	0.0898
標準偏差	0.0238	0.1692
最　小　値	−0.0082	−0.5378
最　大　値	0.0958	0.4284

表4　禁煙意思に関するコンジョイント分析の結果

	モデル1			モデル2			モデル3		
	推定値	標準偏差	*p* 値	推定値	標準偏差	*p* 値	推定値	標準偏差	*p* 値
価　　格	-0.00575	0.00023	<0.001	-0.00576	0.00023	<0.001	-0.00578	0.00024	<0.001
罰　　金	-0.16188	0.06736	0.016	-0.16266	0.0674	0.016	-0.16416	0.06754	0.015
死亡リスク	-0.17375	0.04142	<0.001	-0.17397	0.04144	<0.001	-0.17428	0.04153	<0.001
自宅安静期間	-0.12946	0.04116	0.002	-0.12971	0.04119	0.002	-0.13005	0.04127	0.002
家族の肺がんリスク	-0.24231	0.06727	<0.001	-0.24303	0.06731	<0.001	-0.24479	0.06745	<0.001
年　　齢				0.01857	0.01015	0.067	-0.01425	0.01305	0.275
性別（女性ダミー）				-0.27346	0.23969	0.254	0.03659	0.24791	0.883
喫煙知識				-0.0672	0.07738	0.386	-0.08665	0.07788	0.266
時間選好率							73.22635	35.66269	0.04
相対危険回避度							-9.68179	2.3733	<0.001
定　数　項	3.728802	0.1862196	<0.001	3.598511	0.6153166	<0.001	0.69889	2.23421	0.754
n	3,232			3,232			3,232		
Log likelihood	-1328.5934			-1325.91			-1316.9178		
McFadden R^2	0.26914			0.270616			0.275562		

推定値が正であれば変数は禁煙意思を持つ確率を低下（喫煙継続確率を上昇）させ，負であれば禁煙意思を持つ確率を上昇（喫煙継続確率を低下）させる。個人属性や時間・危険選好パラメータを含まないモデル1を見ると，コンジョイント分析で用いた属性の影響はすべて負に有意であった。つまり，たばこ価格が上昇するほど，喫煙への罰則が強まるほど，自他への健康リスクが高まるほど，禁煙意思を持つ確率が有意に高くなる。また，たばこ価格が喫煙継続意思を持つ確率に対する影響を弾力性で表すと 1.91 であった。

一方，モデル2のように年齢や性別，喫煙知識といった簡単な個人属性は，禁煙意思を持つことに対して有意な影響が見られなかった。この結果だけから判断すると，個人属性は禁煙意思に影響を与えない。しかし，個人属性を広くとり，時間・危険選好まで含めると，結果はどのように変わるだろうか。モデル3のようにもう一つのコンジョイント分析の結果から個人毎に推定された時間・危険選好パラメータを用いた推定では，時間選好率が高いほど，禁煙意思を持つ確率が低く，相対危険回避度が高いほど，禁煙意思を持つ確率が高いことが見いだされた。また，これら選好パラメータの影響を弾力性であらわすと，時間選好率1％の上昇に対しては喫煙継続意思を持つ確率は3.0％上昇し，相対危険回避度1％の上昇に対しては，喫煙継続意思を持つ確率は0.55％減少した。この結果からは，衝動的な時間・確率割引をする場合，つまり近視眼的で危険を好む傾向が強いほど喫煙継続意思を持つ確率が高まることが示唆された。

V 考　　察

依然として，喫煙は社会経済上大きな問題であり，喫煙者の行動に関する分析は医療経済学上中心的なテーマの一つである。本研究では，2つのコンジョイント分析を用いて，喫煙者の禁煙意思に対して個人の時間・危険選好パラメータがどのように影響を与えるかを分析した。その際，個人レベルの選好多様性を表現できる ML モデルを用いた。主要な結論は以下の通りである。

第1に，禁煙意思に関するコンジョイント分析では，価格，罰金，健康リスクの増加は予想通り禁煙意思を持つ確率を有意に増加させるものであった。ただし，年齢や性別，基本的な喫煙に関する知識などの個人属性は有意ではなかった。第2に，時間・リスクパラメータに関しては時間選好率が高いほど，つまり近視眼的な選好を持つほど禁煙意思を持つ確率が有意に低く，相対危険回避度が高いほど，つまりリスクを回避する傾向が高いほど禁煙意思を持つ確率が有意に高かった。

ニコチン依存症としての喫煙者の行動に大きな影響を与える因子として近年

注目されているのが，時間選好や危険選好などの効用関数の形状に関するパラメータである。喫煙者は，生涯非喫煙者や過去喫煙者よりも，衝動的な時間割引をすると報告されている。さらに，１日の喫煙本数が多い喫煙者ほど，またニコチン摂取量が多いほど，割引率が大きくなることも報告されている。一方，危険選好研究では，結果が混在しており必ずしも喫煙者が非喫煙者よりも衝動的な確率割引をするとは限らないと報告されている。本稿の結果は，喫煙の有無といった習慣の有無のみならず禁煙意思という予防行動に対する意思の有無に関しても個人の時間・危険選好に関する選好パラメータが大きく関係していることを見いだした。本研究は，現在の時間・危険選好と現在の禁煙意思との関連性を分析しているため，過去の喫煙開始時点と喫煙中である現在の選好パラメータとの関連を分析した研究のように選好パラメータが期間にわたり一定であるという制約的な仮定に左右されない結果といえる。

最後に，本稿での課題を挙げたい。第１に，本研究は仮想的なシナリオに対する答えを元に分析を行っているため，禁煙意思に関するコンジョイント分析で喫煙を継続しないと答えたものが，実際に禁煙を行い，禁煙に成功する保障はない。日本での研究（Kawai, Shibayama et al. [2005]）や海外での研究（Akkaya, Ozturk et al. [2006]）では，禁煙外来では，最終的に禁煙に成功する患者は半分程度で，また禁煙意思をもつことと実際に禁煙が成功することに影響する因子が異なるという研究（Hyland, Borland et al. [2006]）も見られる。したがって，禁煙意思に関する分析は禁煙研究の一部分であり，時間/危険選好パラメータと禁煙行動との関連も，禁煙意思を持つ段階，実際に禁煙を行う段階，禁煙が継続し完全にたばこを止める段階それぞれについて分析を行う必要がある。

第２は推定された時間／リスク選好パラメータに関する問題点である。時間選好率に関して，サンプルの平均は年率に換算すると55.8％であった。この数値は通常医療サービスの経済評価などで用いられる時間割引率（通常10％未満）よりも大きい。一般に，仮想的な質問にせよ，実際のデータを用いたもの

にせよ，実証的に推定された割引率は数値の幅が非常に広いとされている(Asenso-Boadi, Peters et al. [2008])。今回の結果の一つの説明としては，Frederick, Loewenstein et al. [2004] で指摘されている効用関数の凹性の問題である。本稿での分析に限らず多くの実証分析では利得の大きさに線形な効用関数を仮定する。その場合，実際に大きな利得での効用が過大評価されることになり，その結果時間割引率も過大評価される。

第3に，本研究では時間・危険選好と禁煙意思との関連性は分析されているものの，衝動的な時間・危険割引が喫煙の原因なのか結果なのかという因果性までは踏み込まれていない。今後，実際に禁煙を行った喫煙者の時間・危険選好の推移などを観察するなどにより喫煙と時間・危険選好との関連をより深く分析することが今後の課題となろう。

参照文献

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(3): pp. 311-6.

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(3): pp. 239-253.

Asenso-Boadi, F., T. J. Peters and J. Coast [2008]. "Exploring differences in empirical time preference rates for health: an application of meta-regression." *Health Economics* 17(2): pp. 235-48.

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(3): pp. 382-92.

Chaloupka, F. and K. Warner [2000]. "The Economics of Smoking." *Handbook of Health Economics.* A. Culyer and J. Newhouse, Elsevier. 1B.

Chesson, H. and W. K. Viscusi [2000]. "The heterogeneity of time-risk tradeoffs." *Journal of Behavioral Decision Making* 13: pp. 251-258.

Doll, R., R. Peto, J. Boreham and I. Sutherland [2004]. "Mortality in relation to smoking: 50 years' observations on male British doctors." *BMJ* 328(7455): pp.

1519.

Evans, W., N. Farrelly and E. Montgomery [1999]. "Do workplace smoking bans reduce smoking ?" *American Economic Review* 89(4): pp. 728-747.

Frederick, S., G. Loewenstein and T. O'Donoghue [2004]. "Time discounting and time preference: a critical review." *Advances in Behavioral Economics.* C. F. Camerer, G. Loewenstein and M. Rabin. Princeton, Princeton University Press: pp. 162-222.

Goto, R., S. Nishimura and T. Ida [2007]. "Discrete choice experiment of smoking cessation behaviour in Japan." *Tobacco Control* 16(5): pp. 336-343.

Hall, J., P. Kenny, M. King, J. Louviere, R. Viney and A. Yeoh [2002]. "Using stated preference discrete choice modelling to evaluate the introduction of varicella vaccination." *Health Economics* 11(5): pp. 457-65.

Hirayama, T. [1981]. "Nonsmoking wives of heavy smokers have a higher risk of lung cancer: A study from Japan." *British Medical Journal* 299: pp. 423-427.

——— [1990]. *Lifestyle and Mortality: A Large-Scale Census Based Cohort Study in Japan,*. Basel, Karger.

Hyland, A., R. Borland, Q. Li, H. H. Yong, A. McNeill, G. T. Fong, R. J. O'Connor and K. M. Cummings [2006]. "Individual-level predictors of cessation behaviours among participants in the International Tobacco Control (ITC) Four Country Survey." *Tobacco Control* 15 Suppl 3: pp. iii83-94.

Ida, T. and R. Goto [2009]. "Simulatenous measurement of time and risk preferences: Stated preference discrete choice modeling analysis depending on smoking behavior." Forthcoming in *International Economic Review.*

Kark, J. D., M. Lebiush and L. Rannon [1982]. "Cigarette smoking as a risk factor for epidemic a (h1n1) influenza in young men." *New England Journal of Medicine* 307(17): pp. 1042-6.

Kenkel, D. [1991]. "Health behavior, health knowledge, and schooing." *Journal of Political Economy* 26: pp. 313-325.

McFadden, D. and K. E. Train [2000]. "Mixed MNL models of discrete choice models of discrete response." *Journal of Applied Econometrics* 15: pp. 447-470.

Mitchell, S. H. [1999]. "Measures of impulsivity in cigarette smokers and non-smokers." *Psychopharmacology (Berl)* 146(4): pp. 455-64.

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(3): pp. 295-303.

Ohmura, Y., T. Takahashi and N. Kitamura [2005]. "Discounting delayed and probabilistic monetary gains and losses by smokers of cigarettes." *Psychopharmacology (Berl)* 182(4): pp. 508-15.

Revelt, D. and K. Train [2000]. Specific Taste Parameters and Mixed Logit. *Working Paper No. E00-274, Department of Economics, University of California, Berkeley.*

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(1): pp. 35-42.

Ryan, M. and J. Hughes [1997]. "Using conjoint analysis to assess women's preferences for miscarriage management." *Health Economics* 6(3): pp. 261-73.

Sato, M. and Y. Ohkusa [2003]. "The relationship between smoking initiation and time discount factor, risk aversion and information." *Applied Economic Letters* 10: pp. 287-289.

Sloan, F. A., J. Ostermann, G. Picone, C. Conover and J. Donald H. Taylor [2004]. "Effects of Smoking on Mortality." *The Price of Smoking.* Cambridge, MIT press: pp. 77-97.

U. S. Department of Heatlh and Human Services [1991]. "Smoking Data Guide." *Bibliographies and Data Sources.* Hyattsville, Maryland.

Viney, R., E. Lanscar and J. Louviere [2002]. "Discrete choice experiments to measure preference for health and heatlh care: expert review." *Pharmacoeconomics Outcomes Research* 2: pp. 319-326.

Yi, R., X. de la Piedad and W. K. Bickel [2006]. "The combined effects of delay and probability in discounting." *Behavoural Processes*: 73(2): pp. 149-155.

Yurekli, A. A. and P. Zhang [2000]. "The impact of clean indoor-air laws and cigarette smuggling on demand for cigarettes: an empirical model." *Health Economics* 9(2): pp. 159-70.

川井治之，柴山卓夫，多田敦彦，河原伸，宗田良，高橋清 [2005]. "ニコチンパッチを使用した禁煙外来患者における禁煙達成に影響する因子の検討." 日本呼吸器学会雑誌 43(3)：pp. 144-9.