

# 喫煙習慣に関する経済学分析：合理的依存症モデルの再検討(1)

小椋, 正立 / SUZUKI, Wataru / OGURA, Seiritsu / 鈴木, 亘

---

(出版者 / Publisher)

法政大学経済学部学会

(雑誌名 / Journal or Publication Title)

経済志林 / The Hosei University Economic Review

(巻 / Volume)

72

(号 / Number)

3

(開始ページ / Start Page)

127

(終了ページ / End Page)

145

(発行年 / Year)

2004-12-20

(URL)

<https://doi.org/10.15002/00003260>

# 喫煙習慣に関する経済学分析： 合理的依存症モデルの再検討\*(1)

小 椋 正 立  
東京学芸大学教育学部 鈴木 亘

## 1. はじめに

わが国においては、過去数年間で、喫煙に関する社会的環境は激変した。学校、仕事場、飛行機、列車、レストラン等だけでなく、歩行中もタバコの煙に悩まされる頻度も程度もかなり減少した。大学のキャンパスでも同じである。まだ食堂などでは、完全な禁煙は実現していないが、不心得者はほんの一握りであり、やがて一・二年のうちに、完全なタバコの煙のない室内空間が確保されるに違いない。私たちが数年前からタバコの実証研究を始めたきっかけは、大学が喫煙習慣の獲得に大きな役割を果たしていると危惧したからである。しかし、その後のキャンパスの変化を見ると、私たちの心配は杞憂だったような気がしないでもない。公共政策がいかに強力でありうるかを、今回の健康増進法の経験は示している。それでは、この劇的な変化に対して、経済学はどの程度、寄与したのであろうか。この論文で私たちが明らかにしたいことは、経済学がこのような変化に対してまったく寄与しなかったばかりか、むしろこのような変化を阻止

---

\* この論文の基礎となる研究には、文部科学省科学研究費（「世代間の利害調整に関する研究」主査：高山憲之一橋大学教授）、ユニバーサル財団、喫煙科学研究財団からの助成を得た。ここに厚く感謝する。

する側にいた、という点である。

この間、多くの経済学者は、経済学が前提とする完全な情報、完全な予見性、合理的な意思決定から生まれた合理的な依存症モデルしか見ていなかったと言えるのではないか。しかもこの論文で明らかにするように、経済学者の多くは自分に見えるそのモデルのごく一部しか見ていなかったのである。このモデルの正しさを示すものとして、過去十数年間に「合理的依存症モデルを支持する」実証研究が数多く生み出されたが、その多くは、正確に言う、「合理的な依存症モデルのある一部分と整合的である可能性がある」に過ぎない。しかし幸いなことに、経済学を除く、ほとんどすべての学問分野において、このモデルやそれを支持する研究成果は無視されたようである。その原因は、ニコチン依存症やタバコによる病理現象がきわめて明確な生理メカニズムに基づくものであることが医学者や生理学者等によって解明されるにつれ、この経済学のモデルから導き出された選択の自由と自己責任という結論には誰も関心を持たなくなったからであろう。アメリカの法廷で繰り広げられたタバコに関する損害賠償訴訟においても、健康被害を訴えた原告側が全面的に勝訴してきたことにも、同じ価値判断が反映されているのではないだろうか。

この論文の目的は、第一に、これまでの合理的依存症モデルを不完全なモデルとして、現在の自然科学の知見を取り入れたモデルを構築することである。第二に、そのモデルからどのようなタバコの消費行動が導き出されるかをシミュレーションを用いて分析することである。そして第三に、モデルから予見される行動をデータから観察される行動と比較することである。

## 2. 喫煙に関する経済学の理論：合理的な依存症モデル

過去十数年間で、喫煙に関する経済学の分析の枠組みは大きく変化した。喫煙に含まれているニコチンは一方では多幸福感をもたらすが、他方で

は強い依存症の原因となることが知られている。さらに現在では、疫学的な研究により、喫煙はさまざまな部位のガンのほか、多くの疾病の原因となっていることが判明し、こうした疾病はまとめて喫煙関連疾病 (Smoking Related Diseases) と呼ばれている<sup>1)</sup>。1970年代まで、喫煙行動を分析したのはミクロ経済学の消費理論であり、その枠組みは、ある期の予算制約の下で消費財の選択により効用を最大化するという、静態的なものであった。そこで喫煙者は、将来起こりうる依存症やSRDを無視して喫煙量を決定すると仮定され、その結果、SRDについては、消費によって価格以外の費用が発生する外部性に類似した現象として、依存性については、消費者の選好が消費の影響を受けてしまう内生性の問題として、それぞれオーソドックスな消費理論の枠外の問題として認識されていた。

しかし、医療経済学が独立した分野として確立し、とくに健康をフローではなくストックとして捉え、家計を単なる消費者ではなく、健康の生産者として捉える Grossman [1972] の見方が支配的となるにつれて、将来起こりうるSRDや依存症を無視して喫煙する消費者を想定した、それまでの静態的な意思決定モデルはあまりに近視眼的と考えられるようになった。こうした中で生まれたのが合理的な依存症モデル (Becker-Murphy [1988], Chaloupka [1991]) である。これは、喫煙行動を、完全情報の下で生涯効用の最大化を図る個人の合理的な耽溺行動 (Rational Addiction, 以下ではRA) として理論化したものである。この枠組では、若者は、喫煙によって得られる多幸感を金銭換算して、それをタバコの費用と、喫煙関連疾病 (SRD) から発生する健康被害のコストの和と比較して、前者が後者を上回っているかどうかで喫煙するかどうかを決定する。1990年代にはこのモデルの枠組みを用いて多くの実証分析が行われ、その結果に基づいて、現在では経済学の分野では喫煙に関する標準的な理論と

1) このような喫煙がもたらす依存症やSRDは、喫煙の副次的な効果であり、喫煙者自身に発生する効果であることから、外部性 (externalities) に対比して、内部性 (internalities) と呼ばれている (Gruber [2002])。

して確立されたと言ってよい。

しかしながら、この RA モデルが、果たして喫煙習慣に関する現実的なモデルかどうかについて、現在もなお、経済学者からも根本的な疑問が表明され続けている。また、少なくともこれまでのところ、RA モデルは、経済学以外の行動科学に影響を与えた形跡はほとんどない。実際にも、過去10年間に、世界中の先進国ではタバコの消費を抑制する政策が導入されたが、経済学の RA モデルはこうした動きとは正反対のところにあったと言えよう。さらに RA について数多くの実証研究が行われて、RA 仮説と矛盾がない結果が得られてきたとされることについても、対立仮説との比較において、十分に検討がなされてきたわけではない。RA モデルは薬物依存症の形成と維持に関する行動モデルであると標榜しているにもかかわらず、一方では、1960年代からの医学、生理学における薬物依存のメカニズムに関する膨大な知見の蓄積をほとんど反映していない。この論文の目的は、自然科学者が納得できるような、生理学の薬物依存のメカニズムに対応したモデルを構築し、シミュレーション分析を通じて、依存者の行動パターンを明らかにすることである。

## 2.1 合理的な依存症モデル<sup>2)</sup>

まず個人の瞬時的な効用関数を

$$U(t)=u[H(t), R(t), Z(t)]$$

と定義する。ここで  $H(t)$  は健康、 $R(t)$  はリラクセーション、 $Z(t)$  はその他の複合財である。そして健康は、運動時間  $M(t)$  と依存財の蓄積消費量  $A(t)$  の関数であり、

$$H(t)=H[M(t), A(t)]$$

---

2) ここではもっとも良く整理されている Chaloupka [1991] の枠組みに従う。

として与えられるが、 $H_M > 0$ ,  $H_{MM} < 0$ ,  $H_A < 0$ ,  $H_{AA} < 0$  が仮定される。

一方、リラクセーションについては

$$R(t) = R[C(t), A(t)]$$

で与えられるが、 $R_C > 0$ ,  $R_{CC} < 0$ ,  $R_A < 0$ ,  $R_{AA} < 0$ ,  $R_{CA} > 0$  が仮定されている。また複合財は市場財と時間から成るベクトル  $X(t)$  を投入要素して生産され、

$$Z(t) = Z[X(t)]$$

で与えられるが、 $Z_X > 0$ ,  $Z_{XX} < 0$  である。

したがって、Chaloupka によれば、瞬時的な（誘導型）効用関数は

$$U(t) = U[C(t), A(t), Y(t)]$$

と書くことができる。ここで  $C(t)$  は依存症を引き起こす消費財の量、 $Y(t)$  はその他の財の消費量、そして  $A(t)$  は依存症の原因薬物の蓄積消費量である。この蓄積消費量の変化は

$$\frac{dA}{dt} = C(t) - \delta A(t)$$

によって与えられる。この誘導効用関数については  $U_{ii} < 0$ ,  $i = C, A, Y$  のほか、次の条件が成り立っている。すなわち、

$$U_C = u_R R_C > 0$$

$$U_A = u_R R_A + u_H H_A < 0$$

$$U_Y = u_H H_Y + u_Z Z_Y > 0$$

$$U_{CA} = u_{RR} R_C R_A + u_R R_{CA} > 0$$

一般に、依存症<sup>3)</sup>の原因となる多くの薬物には、退薬症状効果 (With-

3) 薬物依存症とは社会的、心理的、あるいは身体的な悪影響にもかかわらず薬物を繰り返して、強迫的に使用することであり、しばしば生理的依存、退薬症状、感受性低下を伴う

drawal; W)<sup>4)</sup>, 感受性低下効果 (tolerance; T)<sup>5)</sup>, 報酬効果 (reinforcement; R)<sup>6)</sup>とされている三つの効果があると言われ, タバコ依存症の原因となるニコチンについてもこの三つの効果があることが知られている。Becker-Murphy や Chaloupka のモデル (以下, BMC モデルと呼ぶ) では, W を「タバコの消費量が増えると (瞬時的な) 限界効用は低下する」という仮定 ( $U_{cc} < 0$ ) によって, T を「タバコの蓄積消費量が増えると (瞬時的な) 効用は低下する」という仮定 ( $u_A R_A < 0$ ) によって, R を「タバコの限界効用は蓄積消費量が増えると上昇する」という仮定 ( $U_{CA} > 0$ ) によって, それぞれ定式化していると説明されている。この定式化はその後の多くの実証研究の理論モデルとして採用されたばかりでなく, その後の喫煙に関するほとんどの経済学の理論モデルはそこから出発することになった<sup>7)</sup>。

各個人は, 生涯効用

$$V = \int_0^{\infty} e^{-\sigma t} U[C(t), A(t), Y(t)] dt$$

を予算制約式である

$$\int_0^{\infty} e^{-r t} [Y(t) + P_C(t) C(t)] dt \leq R(0)$$

---

(NIDA [200], Definitions)。生理的依存とは薬物に生理的に適応して, それがないと退薬症状を引き起こすことである。薬物依存と生理的依存とは異なる。たとえば末期ガン患者の鎮痛に用いられたモルヒネは生理的依存を引き起こすが, 薬物依存を引き起こさない。反対にマリワナのように生理的依存を引き起こさないで薬物依存を引き起こすものもある。

- 5) 退薬症状とは, 原因薬物の消費を突然に中断したり定期的な消費量を急速に減少することにより発生する予見可能な症状群であるが, 多くの場合, 原因薬物によって抑制される心理活動の過剰な活性化や, 原因薬物によって刺激される心理活動の抑制による (同上)。
- 6) 感受性低下とは, 薬物の生理的または行動的な効果が減少することである (同上)。
- 7) 正の報酬効果は原因物質が脳のドーパミンの受容体を活性化するためドーパミンの分泌が増加し, 強い快感を感じることで引き起こされる。このような効果を持つものには, コカイン, アンフェタミン, モルヒネ, アルコール, ニコチンなどの薬物のほか, 食物, 水, 性的接触などの自然な要因もある。退薬症状のないコカインが強い依存症を引き起こすことから, 現在では正の報酬効果が常習性の原因であると考えられている (同上)。
- 8) ただし W の定式化については後述のようにその後の展開がある (Suranovic ほか [1999], Jones, A. M. [1999])。

の下で最大化する。その解は次の二つの条件によって与えられる。

$$U_Y(t) = \mu e^{-(\sigma-r)t}$$

$$U_C(t) = \mu \pi_C(t)$$

ここで

$$\pi_C(t) = P_C(t) e^{-(\sigma-r)t} - \int_0^\infty e^{-(\sigma+\delta)(\tau-t)} U_A(\tau) d\tau$$

であるが、この  $\pi_C(t)$  が消費者にとって依存財の実質価格となる。この式の意味を考えるために、 $\sigma$  が  $r$  に等しいケースを考えてみよう。この場合、依存財の価格は、第一項の市場価格と、第二項の蓄積量のシャドープライスの和として与えられる。なお、この第二項の蓄積量のシャドープライスは、消費時点から死ぬまでの間の依存財の限界健康コスト ( $U_A < 0$ ) の (消費時点の) 割引現在価値である。このシャドープライスは、瞬時的な限界健康コスト、蓄積量の減耗率  $\delta$ 、時間選好率  $\sigma$  の三つの要因で決まる。限界健康コスト  $U_A$  が高いほど、減耗率  $\delta$  が小さいほど、そして時間選好率  $\delta$  が低いほど、このシャドープライスは高くなり、依存財の消費を抑えることになる。

例えば、もし瞬時的な派生効用関数が

$$U(t) = b_Y Y(t) + b_C C(t) + b_A A(t) + (1/2) [Y(t) \quad C(t) \quad A(t)] \begin{bmatrix} U_{YY} & U_{YC} & U_{YA} \\ U_{YC} & U_{CC} & U_{AC} \\ U_{YA} & U_{AC} & U_{AA} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Y(t) \\ C(t) \\ A(t) \end{bmatrix}$$

によって与えられると、Chaloupka は、 $C(t)$  と  $A(t)$  の二つの条件を用いることにより、次の需要関数を導き出すことができるとしている。すなわち

$$C(t) = \beta_0 + \beta_1 P_c(t) + \beta_2 P_c(t-1) + \beta_3 P_c(t+1) + \beta_4 C(t-1) + \beta_5 C(t+1)$$

$$C(t) = \phi_0 + \phi_1 P_c(t) + \phi_2 P_c(t+1) + \phi_3 C(t+1) + \phi_4 A(t)$$

### 合理的依存症モデルの実証分析

このように、Chaloupka によれば合理的依存症の枠組みにおいては、今期の最適なタバコの消費量は、前期のタバコの消費量だけでなく、来期のタバコの消費量にも依存する。たとえば政府が、今期の初めに、突然、来期のタバコの価格を大幅に引き上げることを発表したとする。消費者が来期のタバコの消費量を削減するのは当然であるが、今期のタバコの消費量はどうか変化するだろうか。単純な習慣形成モデルでは、今期のタバコ消費量は、過去のタバコの消費量と今期の所得と価格に依存するだけなので、今期のタバコ消費が影響を受けることはない。しかし合理的な依存症モデルでは、上の  $\pi_c(t)$  式からは、もし来期のタバコの最適消費量が減り、かつ、今期の消費量がそのままであれば、再来期以降の蓄積量が減るため、健康コストの現在価値が下がることが予測される。厳密な分析ではないが、この結果、今期のタバコの消費量は増加すると解釈するのが自然であろう。また過去の高い価格についても、過去の消費量が抑制されていれば、それだけ今期の期初の蓄積消費量が少ないため、限界健康コストの現在価値が小さいので、今期の最適消費量は多くなると考えられる。

このような定式化に基づいて、州単位の集計データをプールしたかなりの数のパネル推計が行われ、過去の価格、将来の価格に有意なプラスの符号が得られれば、合理的な依存症のモデルが正しいことが証明されたと主張された。

## 2.2 健康への危険性に関する認識と楽観バイアス

アメリカにおいては、健康に対する喫煙の危険性を指摘した Surgeon General の報告と、それに伴いタバコに警告ラベルの印刷が義務付けられ

たのが、いわゆる「1964年の情報ショック」である。このショックがタバコの消費を減少させたことは、一連の実証研究によりすでに立証されている。しかし Kenkel [1991] は、現在でもなお、タバコの危険性に関する消費者の知識量はかなりバラついており、しかもそれがタバコの消費量と負の関連を持っていることを示した。この分析に用いられデータセット<sup>8)</sup>では、肺気腫、膀胱ガン、喉頭ガン、食道ガン、慢性気管支炎、肺ガン、心臓病の7疾病と喫煙の間に因果関係が存在することが理解されているかどうかを質問している。

もっとも、タバコの危険性に関する喫煙者の認識について、経済学者にもっとも馴染みの深い研究は Viscusi 論文 [1990] であろう。Viscusiによれば「100人の喫煙者のうち何人が肺ガンに罹ると思うか」という質問に対する喫煙者の回答の平均は36.8人であった。Viscusiによれば、真のリスクは5パーセントから10パーセントの間であるから、喫煙者はこのリスクを数倍も過大評価していることになる。喫煙確率はリスク認識の減少関数であることを発見した Viscusi は、喫煙者は十分にリスクを認識した上で喫煙していると主張した。

しかしながら、その後の分析によれば、このように消費者に直接、特定のイベントの確率を尋ねる質問からは、信頼性のある回答が得られていない可能性が強い (Windschidt [2002])。これは、回答は、直前の質問の内容によって変化すること、すべての選択肢について質問してその回答を合計すると1を超えることがしばしば起こること、回答者が自分だけにはそのリスクがないと信じること（いわゆる楽観バイアス）等が知られているためである。

事実、その後、喫煙者のリスク認識に関する大多数の研究では、喫煙者のリスク認識に関してはその反対の結論が得られている。すなわち、Weinstein [1999] 等によると、(1)喫煙者は非喫煙者に比べてさまざまな

8) Kenkel [1991] が用いたデータセットは1985年の Health Interview Survey の Health Promotion/Disease Prevention Supplement である。

健康上の問題が発生するリスクが高いことを認めても、自分の心臓病やガンのリスクは同じ年の成人に比べてとくに高いとは思っていない、(2)喫煙年数が増加するに従って、喫煙者に健康上の問題が発生するのに何年かかるか、という年数の回答は増加する傾向がある、(3)若い喫煙者には、健康上の問題が発生する前にタバコを止めるつもりだから、タバコを吸っても危険性はほとんどないと考えていることが多い、(4)青少年も成人も、自分は同世代に比べてタバコ依存症になる危険性は少ないと信じている、等のいわゆる典型的な「楽観バイアス (optimism bias)」現象の様相を呈している<sup>9)</sup>。

### 2.3 不確実性と意図しない依存症

合理的な依存症モデルによれば、すべての喫煙者は依存症になることを納得した上で喫煙を開始した happy addicts である (Akerlof [1991])。しかし、現実には常時、半数以上の喫煙者が禁煙を試みており、成功するのはわずかに数パーセントに過ぎない。すなわち、ほとんどの禁煙は失敗に終わっているが、このような禁煙に失敗した喫煙者は BMC の枠組みから外れていると考えることもできる。すなわち現実には、第一に、BMC が若者が喫煙前に依存性やその健康に対する影響を完全に認識し、理解しているという仮定に問題があるか、あるいは、第二に、多くの薬物依存症と同様に、ニコチン依存症について無知のまま喫煙を始め、禁煙をしようとして初めて退薬症状の激しさを知る可能性があるか、のどちらかである。

このような後悔する喫煙者を説明するために、合理的な依存症モデルに不確実性と個人の異質性を組み込んだのが Orphanides=Zervos [1995] のモデル (以下 OZ モデルと呼ぶ) である。このモデルと BMC モデルの実質的な違いは、依存症がすべての人に出現するとは限らないと仮定され

---

9) Caring the Smoke, National Academies Press, 2003, p.68

ていること、依存症かどうかは確率的にしか観察されないと仮定されていること、の二点である。すなわち、OZ モデルでは、個人の効用は、

$$U(t)=u(z(t), c(t))-\theta\eta(t)\cdot v(c(t), A(t))$$

で与えられる。

この式の右辺の第二項は依存症によるマイナスの効用であり、その大きさは消費量、蓄積量にかかる。まず、 $\theta$  は依存症体質の個人には 1、非依存症体質の個人には 0 の値を取る非確率変数であるが、喫煙を開始する前には観察可能ではない。このため、各個人は自分の真の  $\theta$  の値を知らないまま喫煙するかどうかを決定しなければならない。次に、 $\eta(t)$  は 0 か 1 の値をとる確率変数であるが、0 からスタートしてそれが 1 に変化した時に喫煙者に依存症が発症したことを意味する。したがって、 $\eta$  が 1 の値を取るのは依存体質の人に限り、しかも蓄積消費量  $A(t)$  が多くなるほど 1 の出現割合が多くなる。すなわち、

$$P(\eta(t)=1 \mid \eta(t-1)=1)=1$$

$$P(\eta(t)=0 \mid \eta(t-1)=1)=0$$

$$P(\eta(t)=1 \mid \eta(t-1)=0)=\pi(A(t))$$

$$P(\eta(t)=0 \mid \eta(t-1)=0)=1-\pi(A(t))$$

$$A(t)=c(t-1)+(1-\delta)A(t-1)$$

各個人は自分の真の  $\theta$  の値を知らないが、喫煙者だけは自分の  $\theta\eta$  の値を観察することができる。すなわち、 $\theta\eta$  が 1 であれば、喫煙者は自分が依存体質だと知ることになるが、その時にはすでに依存症が発症した後である。反対に、たとえ  $\theta\eta$  がゼロであっても、蓄積消費量が少ないためにゼロとなっている可能性もあるので、喫煙者は自分が依存体質ではないと確信することはできない。このため喫煙者は、主観的な「自分は依存体質ではない」確率  $Q(t)$  を Bayes 法則に従いながら、次のように更新していく。すなわち、もし  $\theta\eta=0$  なら、

$$Q(t-1) = \frac{Q(t)}{Q(t) + (1 - Q(t))(1 - \pi(A(t)))}$$

であり、もし  $\theta\eta=1$  なら

$$Q(t+1)=0$$

となる。

この OZ モデルの喫煙者には、依存が起こらない少量の喫煙量 (L) と、依存を伴う大量の喫煙量 (H) の二つの均衡がある。依存症が発症した時に、喫煙者の蓄積消費量がある水準を超えるかどうかで、どちらの均衡に落ち着くかが決まる。もし各人が自分の体質を知っていたら、依存体質の人は全員、依存症が発生しない L を選択して、非依存体質の人はそれより多く、H より少ない最適な喫煙量 (M) を選択する<sup>10)</sup>。しかし不確実性が存在するため、自分の依存体質の確率が高いと信じる消費者は喫煙を全面的に避ける。しかし依存体質の確率が小さいと信じる消費者は、非依存体質に類似した喫煙行動を始める。この場合でも、蓄積消費量が少ないうちに自分が依存体質であることを発見した喫煙者は L に止まることができるが、発見が遅すぎると依存症になり、その消費量は M を超えて H に達する。

この OZ モデルでは非喫煙者、軽い喫煙者、依存症の喫煙者の三者が同時に存在するが、全員にとって、事前には、依存症は望ましくないものである。そして依存症になるかどうかの確率を決めるのは、スタート時点での自分の依存症体質の推定確率（事前確率）である。OZ モデルでは、この事前確率はモデルの外から与えられることになっているが、これが非常に高い消費者は、喫煙行動を全面的に避ける。これが高い消費者は、慎重な喫煙行動を取るために、結果的に依存症を回避する確率が高くなる。これが低い消費者は、大胆な喫煙行動を取るために、結果的に依存症を発症

10) 依存症の人は上述の感受性低下 (T) のため、同じ多幸福を得るためにより多くの喫煙量 (H) を必要とする。

する確率が高くなる。このように OZ モデルは喫煙を開始する時点の依存症に関するさまざまな情報が、どのような喫煙行動が定着するかについて、非常に重要な役割を果たすことを明らかにした。

## 2.4 退薬症状と調整コスト

上に述べたように、BMC モデルは退薬症状をタバコ消費の限界効用の通減として捉えている。しかし、消費の限界効用の通減はすべての消費財に共通の性質であるのに対して、退薬症状は依存症を引き起こす薬物に特有の性質である<sup>11)</sup>。このような BMC の退薬症状の定義は、その後しばらくの間、依存症を引き起こすとは考えられない財について、BMC モデルの実証研究が行われるという混乱の原因となったと考えられる。この点を最初に指摘したのは Suranovic 等の研究 [1999] (以下 SGL と呼ぶ) である。彼らは禁煙が成功しない最大の理由がニコチン退薬症状であるとの Harris [1993] の見解を引用しながら、退薬症状をタバコの消費量が減った場合に発生する調整コストとして扱うことを提唱した。SGL によると、喫煙者の瞬時的な効用は、喫煙による多幸感の効用から、喫煙による健康資本の減少の不効用とこの調整コストを差し引いたものとなる。この SGL のモデルは BMC の求めた生涯を通した合理性を追求したものではなかったが、A. Jones [1999] は退薬症状を調整コストとして捉える SGL の定式化に賛意を表しており、BMC 以来の経済学者による合理的な依存症モデルの定式化はいちおう完成したものと見られる。

経済学の理論において調整コストを導入した例としてよく知られているのは企業の設備投資関数の分析である。これによれば、すでに稼働中の工場に新たな設備を導入するためには、その設備そのものの費用のほかに、工場内に混雑現象を引き起こすことから、調整コストが発生する。たとえ

11) コカインのように退薬症状はもたらさないで、つよい依存症の原因となる薬物も存在するが、タバコの場合は強い退薬症状も常習性の維持に大きな役割を果たしていると考えられている。

ば設備の導入のために、生産ラインから要員が徴用され、工場の生産活動に若干の混乱を来し、その期の利益が低下することがその例である。この調整コストは設備調整がプラスの場合だけでなく、マイナスの場合にも発生する。そして限界調整コストは一定ではなく、設備投資が大きいほど増加するであろう。したがって、設備調整の大きさを水平軸に取った場合、調整コストは原点を通る二次曲線のような形状をしていると考えられる。

退薬症状について考えられるのは、蓄積消費量を減少させるような過小な喫煙量の場合に発生する非線形の心理的コストとしての定式化である。しかしこのような非対称的な関数は不自然であり、シミュレーションにおいて扱いにくいことが懸念される。このためたとえば退薬症状をより一般化して、次のような蓄積消費量の変化による効用の変化  $w(t)$  として扱うことが考えられる。すなわち、

$$w(t)=\phi(a(t))>0 \quad : a(t)<0 \text{ の時}$$

$$w(t)=\phi(a(t))\leq 0 \quad : a(t)\geq 0 \text{ の時}$$

ただし、 $a(t)$  は蓄積消費量の変化分、つまり

$$a(t)=C(t)-\delta\cdot A(t)$$

である。さらに

$$\phi'(a(t))<0, \phi''(a(t))>0$$

である。したがって、この関数は  $a(t)$  が負の場合は退薬症状を、 $a(t)$  が正の場合は効用の増進を意味することになる。

## 2.5 時間選好率について：双曲線的な時間選好モデル

さらに、最近では、健康に対するさまざまなマイナスの影響に気づいても、なお禁煙できない喫煙者がいるのは、彼らの時間割引が特別の形をし

ているためである、と主張されることも多い。すなわち単位時間当たりで見ると、彼らの近い未来の割引率はきわめて高いが、そこから先に行くほど、割引率は低くなって行く。たとえば今日のタバコ1本は明日のタバコ2本の価値があるが、1年後のタバコ1本の価値は、一年と一日後のタバコ $(1-\varepsilon)$ 本の価値( $\varepsilon$ はきわめて小さい数である)しかない。このような消費者は「(直角)双曲線的な時間選好」(hyperbolic time-preference)を持つ消費者と呼ばれており、事前に決めた最適な消費計画を遵守できないことが知られている。

経済学では、このようにせっかく立てた最適な長期計画を守れないことを、「動学的な不整合性 (dynamic inconsistency)」と呼んでいる。このような消費者行動の分析は、経済学では Phelps・Pollak (1968) 以来の歴史があるが、最近では、Laibson (1997) が貯蓄行動の説明に応用したのを皮切りに、再び注目されるようになった。現在では、「我慢」できない個人の行動を説明できるモデルとして、自己規律、情報取得、求職行動、退職行動、決断の先送り、人的資本への投資などの分野で使われるようになっていく。たとえば喫煙について Gruber [2002] は次のように述べている。

「今日の自分は短気である。喫煙による短期的な快楽と長期的な健康破壊のトレードオフに直面しても、今日の私は後者を大きく割引いて喫煙することに決める。しかし明日の自分はもっと忍耐強いので禁煙を選択したい。しかしながら、問題は、明日が決して来ないことである。次の日になると、忍耐強かったはずの自分はまた短気な自分に戻ってしまう。そこで喫煙が続き、喫煙者は長期的にはそれを悔いることになる。」

このように決心を守れない消費者はどうすれば自分を守れるのだろうか。Gruberによれば、「将来の自分」は、「現在の自分」がもっと忍耐強く行動するように、「現在の自分」を束縛する手段を求める。禁煙の場合には、自分が禁煙できるかどうかについて他人と賭けをしたり、あるいは

他人にその決心を話すことで禁煙に失敗すると恥をかく、というような自己束縛手段 (commitment device) によって、禁煙のインセンティブを社会的に管理することが、広く行われている。

しかし、このような私的な自己束縛は、自己規制の手段としては不完全なものである。どのような束縛であっても、その裏をかくような手段が必ず存在する。決心したにもかかわらず、禁煙を破ったとしても、賭けの相手に正直にそのことを申告するとは限らない。あるいは、禁煙を誓うグループの会合に「急に都合が悪くなった」といって欠席する、などである。したがって、このような喫煙者を対象とした、最も優れた禁煙のための束縛手段は、結局、政府の政策によって、タバコの価格を引き上げることである。タバコの価格が10%引き上げられるとタバコの消費量は5, 6%減少するという関係がある。アメリカとカナダのデータを使って検証した結果、実際にタバコが引き上げられた前後の喫煙者の健康状態に関する自己評価が上昇する、という強い統計的な関係が認められた、という<sup>12)</sup>。

(以下、次号)

---

12) それでは本当に消費者には直角双曲線的な選好を持っている人が存在するのだろうか。これについては経済学だけではなく、心理学でも、人間と動物の両者を対象として、いろいろな実験が行われ、直角双曲線的な選好と矛盾しない結果が得られたことが報告されているが、同じ結果を他の仮説でも説明することが可能である (Rubinstein [2003], Besharov ほか [2003])。また、なぜ消費者が双曲線的な選好を持つのかについてもいろいろな仮説が立てられている (Roelofsma [2001], Dasgupta ほか [2002])

1. シミュレーション分析（工事中）

引用文献（一部のみ）

- 1) Ainslie, G. “Derivation of rational economic behavior from hyperbolic discount curves”, *American Economic Review*, 1991, 81, 2, 334-353.
- 2) Becker, G. S., and Murphy, K. M. “A theory of rational addiction”, *J. P. E.* 1998; 96: 675-700.
- 3) Besharov, G. and Coffey, B., “Reconsidering the Experimental Evidence for Quasi-Hyperbolic Discounting”, 2003, Department of Economics, Duke University.
- 4) Chaloupka, F., “Rational Addictive Behaviour and Cigarette Smoking”, *J. P. E.* 1991; 99: 722-742.
- 5) Clark, A., and Etile, F., “Do health changes affect smoking? Evidence from British panel data”, *J. Health Econ.* 2002; 21: 532-562.
- 6) Dasgupta, P. and Maskin, E. “Uncertainty, Waiting Costs, and Hyperbolic Discounting”, Department of Economics, Princeton, 2002.
- 7) Ganz, M. L., “Family health effects: Complements or substitutes”, *Health Econ.* 2001; 10: 699-714.
- 8) Gruber, J., and Koszegi, B., “Is Addiction ‘Rational?’ Theory and Evidence”, *Quarterly Journal of Economics*, 2001, 116(4), pp.1261-1305.
- 9) Gruber, J., “Smoking’s ‘Internalities’”, *REGULATION*, 25, Winter 2002, pp.52-57, Cato Institute, Washington DC.
- 10) Laibson, D., “Golden Eggs and Hyperbolic Discounting”, *Quarterly Journal of Economics*, 1997, 112, 443-477.
- 11) Orphanides, A., Zervos, D. “Rational addiction with learning and regret”, *J. P. E.* 1995; 103: 739-758.
- 12) Phelps, E. and P. A. Pollak, “On Second-Best National Saving and Game-Equilibrium Growth”, 1968, *Review of Economic Studies*, 35, 201-208.
- 13) Roelofsma, P. H. M. P., “Methodological and Theoretical Contributions To the Study of Time Preference”, *Marie Curie Fellowship Association Annals*, Volume 1, Jan. 2001.
- 14) Read, D. and Roelfsma, P. H. M. P., “Intransitive Intertemporal Choice”, *Journal of Behavioral Decision Making*, 1999.
- 15) Rubinstein, A., “Similarity and Decision-Making Under Risk”, *Journal of Economic Theory*, 1988, 46, 145-153.

- 16) Rubinstein, A., "Is It 'Economics and Psychology'?: The Case of Hyperbolic Discounting", Department of Economics, Princeton University, 2003.
  - 17) Schelling, T. C. *Micromotives and macrobehavior*, 1975, New York: Norton.
  - 18) Souzou, P. D., "On Hyperbolic Discounting and Uncertain Hazard Rates", *Proceedings of the Royal Society of London, Series B*, 2015-2020.
  - 19) Strotz, R. H., "Myopia and Inconsistency in dynamic Utility Maximization", *Review of Economic Studies*, 1956, 23, 165-180.
  - 20) Thaler, R., "Some Empirical Evidence on Dynamic Inconsistency", *Economic Letters*, 1981, 8, 201-207.
  - 21) Viscusi, W. Kip. Do smokers underestimate risks? *J. P. E.* 1990; 98: 1253-1269.
  - 22) Yaari, M., "Uncertain Lifetime, Life Insurance, and the Theory of Consumer", 1965, *Review of Economic Studies*.
- 7) 大竹文雄・富岡淳 誰が所得再分配政策を支持するのか？ ESRI Discussion Paper Series 2003; 40: 1-28.

## Economic Analysis of Smoking Behaviors: A Reexamination of Rational Addiction Models

Seiritsu OGURA  
Wataru SUZUKI

### 《Abstract》

In a matter of just few years, Japanese public policies on smoking have changed from very permissive to very restrictive. Now, in many public places, including restaurants, offices and factories, unless effective separation of smokers are secured, smoking is prohibited. As a matter of fact, such changes are taking places everywhere in the world. Economics or economists, however, have had very little to do with them, even though these measures are expected to save hundreds of thousand lives and trillions of yen every year in Japan alone. Economist have been under the influence of what is known as "Rational Addiction" models for almost two decades, and very few actually had the courage of speaking against smoking. Not surprisingly, research outputs of RA models have been largely ignored by the scientific community in general. In view of these, what we would like to accomplish in this paper is first to survey RA models and other economic models on smoking, to examine core scientific knowledge on nicotine addiction we now have, to adequately accommodate it in the RA models, and finally to examine whether we can account for human smoking behaviors by such models.