

Funded by a grant from the Scientific Research Program (Creative),
the Japan Society for the Promotion of Science

READ -J - 09-13

中毒性障害の計量分析：
複合ポアソン分布モデルに基づくタバコ支出の分析

両角 良子
富山大学経済学部
大学院経済学研究科

初稿: 2009 年 11 月

READ Discussion Papers can be downloaded without charge from
<http://www.read-tu.jp>

Discussion Papers are a series of manuscripts in their draft form. They are not intended for circulation or distribution except as indicated by the author. For that reason Discussion Papers may not be reproduced or distributed without the written consent of the author.

中毒性障害の計量分析：
複合ポアソン分布モデルに基づくタバコ支出の分析

富山大学経済学部・大学院経済学研究科
両角 良子*

要 旨：

中毒性障害の中でもタバコ中毒は、喫煙者人口の多い日本において、極めて重要な政策課題である。本研究は、『家計調査』の個票データを用いて、トゥイーディー分布モデルによって表現可能な分布モデルのうち、複合ポアソン分布モデルが、タバコ支出額の分布の形状に適しているかを検証した。その結果、分布モデルの中で最適であることが判明した。また、複合ポアソン分布に基づく一般化線形モデルの推定では、いくつかの説明変数が統計的に有意であることが確認された。

謝 辞：

本研究は、総務省統計研修所のマイクロデータ共同利用研究室を利用して、客員研究官として行ったものである。『家計調査』の利用に当たっては、総務省統計局消費統計課および政策統括官(統計基準担当)の協力によって目的外利用による提供を受けた。統計研修所での本研究の遂行には、新井進氏および伊原一氏から様々な協力を得た。また、美添泰人先生(青山学院大学)、荒木万寿夫先生(青山学院大学)、稲葉由之先生(慶應義塾大学)、吉田あつし先生(筑波大学)、関西労働経済学コンファレンス(関西労働研究会)の出席者より、分析・論文執筆に役立つ数多くの有益なコメントやアドバイスをいただいた。心から感謝したい。本研究は、両角(2008)の結果の一部をまとめたもので、文部科学省科学研究費補助金「若手研究 B」(2007-2008年)の助成を受けた。

キーワード：

タバコ、トゥイーディー分布モデル、複合ポアソン分布、一般化線形モデル、家計調査

* 〒930-8555 富山県富山市五福 3190 富山大学経済学部
morozumi@eco.u-toyama.ac.jp

1. はじめに

喫煙行動のマイクロデータを分析する際、先行研究では様々な推定モデルを想定し、そのモデルにそって推定をしてきた。喫煙行動の場合、個人の喫煙本数やタバコへの支出額は、喫煙をしない場合には0であり、喫煙をする場合には正の値である。そのため、喫煙者と非喫煙者の喫煙本数やタバコ支出額を「切断データ(censoring data)」と解釈することができる。喫煙行動に関するいくつかの先行研究では、このようなデータの切断に配慮するため、2パートモデル(Two-part model)やサンプルセレクションモデル(sample selection model)、負の二項分布モデル(negative binomial model)を用いてきた(Jones: 1989、Jones: 1992、Yen: 1999、Labeaga: 1999、Jones and Labeaga: 2003、Yen: 2005a、Yen: 2005b、Aristei and Pieroni: 2008、Ground and Koch: 2008、Tan, Yen, and Nayga: 2009、石井・河井: 2006)。

しかし、特定の推定モデルを最初から想定する場合、そのモデルが棄却されないという意味で、モデルの正当性を主張することはできても、分布の形状から判断して、本当にそのモデルが適切であったかを判断することは難しい。

本研究の目的は、トゥイーディー分布モデル(Tweedie distribution model)に該当する分布モデルのうち、実際のデータの分布に対して最も適切なモデルを判定し、そのモデルに基づいて推定結果を示すことである。Jørgenson (1997、Chapter 4) や椿(2006)にあるように、主として1980年代以降の研究で、トゥイーディー分布が再評価され、従来の指数型分布族が、トゥイーディー分布族の分散関数のべき指数の数値ごとに分類可能であることが判明した。これにより、離散分布と連続分布が混在する複合ポアソン分布もまた、トゥイーディー分布族に該当する分布として議論されるようになった。タバコ支出額の場合、非喫煙者では0、喫煙者では正の整数値であるため、喫煙者と非喫煙者のタバコ支出額の全体の分布は複合ポアソン分布と一致することが予想される。そのため、ここではトゥイーディー分布モデルのうち、複合ポアソン分布モデルが、タバコ支出額の分布の形状から適切であるかを検証する。本研究の貢献は、このように、トゥイーディー分布モデルを初めてタバコ支出額の分析に応用する点である。

利用するデータは、総務省『家計調査』の単身世帯の個票データと各単身者の居住する都道府県のマクロデータ、喫煙規制についての時系列データである。『家計調査』では、各調査世帯の月々のタバコ支出額を把握している。『家計調査』は、二人以上世帯への調査と単身世帯への調査からなる。二人以上世帯への調査の場合、誰が実際の喫煙者であるか、といった情報や、タバコへの支出が一人によるものか、複数の世帯員によるものか、といった情報がない。それに対し、単身世帯への調査の場合、世帯員が一人であるため、タバコ支出額が0の場合には、その世帯員が消費しなかったと解釈することができ、正の整数値の場合には、その世帯員が消費したと

解釈することができる。そのため、ここでは分析対象を単身世帯に限定する。また、外部環境の影響を考慮するため、居住する都道府県のマクロデータと喫煙規制についての時系列データを利用する。

以下では、2 節でデータの説明をし、3 節で推定モデルを、4 節で分析結果をそれぞれ示す。そして 5 節で結論と今後の課題を述べる。

2. データ

分析では、2002 年 1 月から 2005 年 12 月の『家計調査』の単身世帯の個票データを利用する。『家計調査』は、従来、二人以上世帯が調査対象であり、単身世帯の動向は、1995 年に開始された『単身世帯収支調査』で把握されていた。2002 年 1 月以来、『単身世帯収支調査』は『家計調査』に統合されたことから、本研究では『家計調査』のうち、2002 年 1 月からのデータを対象とする。

分析対象を単身世帯とする理由は、二人以上世帯の場合、喫煙者の特定化が難しい、という点がある。二人以上世帯への調査の場合、誰が実際の喫煙者であるか、タバコへの支出が一人によるものか、あるいは複数の世帯員によるものか、についての情報が含まれていない。そのため、喫煙行動に影響を与える具体的な個人属性を把握することができないという難点がある。一方、単身世帯の場合、世帯員が一人であるため、世帯員の個人属性をそのまま喫煙者・非喫煙者の属性として扱うことができる。そのため、ここでは分析を単身世帯に限定する。

『家計調査』での単身の調査世帯数は、一般単位区と寮・寄宿舍単位区を合わせて、毎月 745 世帯ある。調査世帯は、原則として 3 ヶ月継続して調査され、毎月そのうちの 3 分の 1 が、新たに選定された世帯と順次交替する。調査票として「世帯票」「家計簿」「年間収入調査票」の 3 種類を用いる。家計簿は 1 ヶ月を 2 期に分け、調査員は月 2 冊を調査世帯に配布し、半月ごとに回収する。

推定の際には、『家計調査』が把握する個人属性のほか、調査対象者が居住する都道府県のマクロデータや、喫煙規制の時系列データも利用する。『家計調査』では、個人属性の情報から居住する都道府県を特定することができる。そのため、調査対象者が調査年月時に居住する都道府県のマクロデータを、それぞれの標本に対応するデータとして利用する。

都道府県のマクロデータとして、喫煙者の割合を表す喫煙率や大学進学率、飲酒・ギャンブル関係の事業所数の都道府県人口に占める割合を用いる。喫煙率は、周囲の人々の喫煙者への視線の厳しさや仲間同士の相乗効果(peer effect)を考慮するために用いる。居住する都道府県の喫煙率が高いことは、周囲に喫煙者が多いことを意味する。周囲に喫煙者が多ければ、非喫煙者からの厳しい視線にさらされる

機会が少なくなる。また、喫煙者との付き合いで一緒にタバコを吸う機会も多くなる。また、調査対象者が居住する地域の人々がもつ、喫煙からの健康被害についての知識量を考慮するため、大学進学率を用いる。

飲酒・ギャンブル関係の事業所を扱うのは、タバコと補完性の強い財・サービスを提供する事業所で、喫煙規制への取り組みが遅れていることによる。ダイキン工業株式会社がサラリーマンとOLを対象に実施したアンケート調査でも、禁煙・分煙対策がまだ十分ではない施設として、「居酒屋・飲み屋」と「パチンコ店・遊技場」を指摘する回答が多い¹。事業所側が補完性を意識すればするほど、喫煙規制を厳しくした場合に客足が遠のくことを予想して、禁煙・分煙対策に消極的になると考えられる。具体的なデータの加工方法は、推定で使用する変数をまとめた表 1 の脚注を参照されたい。

喫煙規制についての時系列データは、喫煙規制が社会にどれだけ浸透しているかを考慮するために用いる。ここでは、新聞記事で喫煙規制が取り上げられた件数を、喫煙規制の浸透度の代理変数とする。朝日新聞の新聞記事データベース「聞蔵Ⅱ」を利用し、喫煙規制についての検索語句(完全禁煙、全面禁煙、部分禁煙、空間分煙、時間分煙、分煙)のヒット件数を用いる。このデータベースより、年・月ごとに検索ヒット件数を得ることができる。ニュースで報道された内容が、人々の記憶に蓄積されると想定し、累積件数を用いる。すなわち、各年の各月について、その月と前月までの検索ヒット件数をたし合わせることで、各時点までの喫煙規制の浸透度を数値化することができる。

3. 推定モデル

Jørgenson (1997、Chapter 4) や椿 (2006) が解説しているように、1980 年代以降、統計学者の間でトゥイーディー分布が再評価されたことで、トゥイーディー分布族の分散関数のべき指数の数値ごとに、従来の指数型分布族がポアソン分布からガンマ分布まで、連続的に分類されることが可能になった。

トゥイーディー分布の分散関数 (Variance function) は、以下のように定義される。

$$V_p(\mu) = \mu^p, \quad \mu \in \Omega_p, \quad (1)$$

p ($p \in \mathbb{R}$) は分散関数のべき指数である。 μ と σ はパラメータである。 μ は平均を表す。(1) 式に対応する指数型分布モデルが存在する場合、確率変数 Y を

¹ ダイキン「第 5 回 現代人の空気感調査」。

<http://www.daikin.co.jp/press/2004/040408/index.html> (2009 年 11 月 3 日閲覧)

$Y \sim Tw_p(\mu, \sigma^2)$ と表現する。このモデルは平均が μ 、分散が

$$\text{var} Y = \sigma^2 V_p(\mu) = \sigma^2 \mu^p, \quad \mu \in \Omega_p, \quad (2)$$

である。 $p=0$ は正規分布、 $p=1$ はポアソン分布、 $p=2$ はガンマ分布、 $p=3$ は逆正規分布にそれぞれ対応する。

本研究では、タバコ支出額のデータの特徴に配慮して、トゥイーディー分布モデルにそって分析する。タバコ支出額のデータには二つの特徴がある。第一に、非喫煙者は「0円」と家計簿に記載するため、0円のデータが多い点があげられる。第二に、喫煙者が自分用にタバコを購入する際には、喫煙者の間でも「ばらつき」があるため、正のタバコ支出額の中で一定の分布が存在する点があげられる。そのため、タバコ支出額の全体の分布は、非喫煙の単身世帯や禁煙中の単身世帯、前の月に買いだめした喫煙者の単身世帯が0円付近に集中することで生じる分布と、喫煙者の単身世帯の日常的なタバコ支出額による分布を組み合わせたものとなる。Jørgensen (1997, Chapter 4)にあるように、トゥイーディー分布モデルのうち、分散関数のべき指数 p が $1 < p < 2$ の場合には、ポアソン分布とガンマ分布が連続的につながっている複合ポアソン分布として分類される。そこで、ここでの分析では、トゥイーディー分布モデルに該当する分布の中で、複合ポアソン分布が最もデータと適応する分布であるかを検討する。

タバコの消費行動を、トゥイーディー分布モデルのうち、複合ポアソン分布で解釈する際には、椿 (2006) のように1ヶ月当たりのタバコ支出額を以下のように定式化する。タバコの購入回数を N 、各購入時の支出額を X_i とし、購入回数 N がポワソン変数で、支出額 X_i 円がガンマ変数であると仮定すると、1ヶ月当たりのタバコ支出額は、

$$Y = \sum_{i=0}^N X_i, \quad (3)$$

である。1ヶ月当たりのタバコ支出額 Y は $N=0$ のときに0であることから、離散分布と連続分布が混在する分布である。

トゥイーディー分布モデルのうち、複合ポアソン分布がデータの形状に適しているならば、トゥイーディー分布モデルの分散関数のべき指数 p の値は $1 < p < 2$ となる。そのため、実際の分析では、まず、分散関数のべき指数を変化させたときの最大対数尤度曲線を描き、対数尤度が最大となるときのべき指数を見つける。その際、べき指数が $1 < p < 2$ であるかを確認する。次に、得られたべき指数の値を使って、一般化線形モデルを推定し、説明変数の有意性や推定値を確認する。

4. 分析結果

分析結果をまとめたのが、表3と表4である。表3は男性の全年齢層、表4は女性の全年齢層である。男性標本に限定した場合と女性標本に限定した場合のそれぞれについて推定した。

トゥイーディー分布モデルの分散関数のべき指数は、すべての推定式で1.3から1.4の間の数値である。そのため、データは複合ポアソン分布にしがっていると解釈することができる。

推定結果より、男性標本と女性標本の共通点と相違点を見いだすことができる。共通点として第一に、男女それぞれ、タバコ支出額が年齢に対して上に凸となっている。これはタバコ支出額が年齢の上昇とともに増加し、ある年齢を過ぎると減少していることを表している。ピークとなる年齢は、男性は約47歳、女性は約43歳である。

第二に、男女いずれも、持ち家があることで個人のタバコ支出額が低下している。その理由として、タバコ煙による住宅評価額の低下を避ける点や、持ち家ダミーが稼得能力の差を反映している点が考えられる。高学歴者のような稼得能力の高い個人ほど持ち家に住む確率が高いならば、タバコによる疾患で働けなくなった場合の所得の損失も大きくなるため、タバコを吸うインセンティブが低くなるだろう。

第三に、酒類消費とタバコ支出額との間の正の相関、保健医療サービス消費とタバコ支出額との間の負の相関が観察されている。これはタバコと酒の間に補完性があり、自宅で酒類を消費する傾向がある場合に、タバコ支出額が高くなることを意味するものであり、先行研究と統合的な結果である(Goel and Morey: 1995、Su and Yen: 2000、Bask and Melkersson: 2004、Ida and Goto: 2009)。保健医療サービスに関しては、サービスを消費している場合にタバコ支出額が低い。その理由として、保健医療サービスを必要とするような健康上の問題を抱えているために、そもそもタバコを吸うことができない点や、医師からの助言・指示で喫煙を控えている点が考えられる。

第四に、居住する都道府県の喫煙率は正に有意であり、その推定値は他の説明変数と比べて大きい。喫煙率が限界的に1%上昇すると、男性の場合には約4円、女性の場合には約8円、タバコ支出額が上昇する。符号が正になる理由として、周囲に喫煙者が多く非喫煙者が少ないと、喫煙に対する批判的な視線にさらされる頻度が少ない、周囲の喫煙者からタバコをすすめられる機会が増える、といった点が考えられる。

男性標本と女性標本での相違点として、大学進学率の影響がある。男性標本では男性の大学進学率の係数はすべて負であり、推定式(3)と推定式(4)で係数が有意である。大学進学率の高い都道府県に住んでいる個人ほど、タバコ支出額が少ないことを意味する。これは、知識量の多さが喫煙の抑制につながることを示した先行研究と統合的である(Kenkel: 1991、Johns and Kirigia: 1999)。一方、女性標本の場合

には、女性の大学進学率の係数が正に有意である。女性の高学歴化が進む地域ほど、封建的なものの見方をする人が少ないならば、男性と同様に喫煙する女性に対して嫌悪感を持たない人が多いのかもしれない。あるいは、高学歴化が進む地域ほど、女性の就業率が高いならば、就業からのストレスが喫煙行動の原因になっているのかもしれない²。

また、新聞記事検索ヒット数の累積数は、女性標本のみで負に有意な結果が得られている。これは、喫煙規制が女性の喫煙行動の抑制につながるとともに、男性標本ではその効果が低いことを示唆している。

飲酒関係・ギャンブル関係の事業所数については、女性標本のパチンコの事業所数の係数のみ負に有意である。タバコとギャンブルが補完財であるならば、事業所数が多ければ、タバコ支出額もまた多いはずである。このように支出額が少ない理由として、タバコとギャンブルが代替財になっている可能性が考えられる。

5. 結論と今後の課題

本研究は、タバコ支出額の分布の特徴に配慮するため、トゥイーディー分布モデルによる推定を試みた。その結果、トゥイーディー分布モデルの分散関数のべき指数より、複合ポアソン分布による解釈が適切であることが判明した。また、複合ポアソン分布に基づく一般化線形モデルを推定した結果、いくつかの説明変数が有意な結果を示し、先行研究と整合的であった。本研究は、トゥイーディー分布モデルを用いることで、従来の先行研究で用いられていた2パートモデルやサンプルセレクションモデル、負の二項分布モデルとは異なる新たな推定方法を示した。

今後の分析上の課題として、第一に、タバコの支出本数に関しても同様の分析を行う点があげられる。『家計調査』ではタバコ支出額に対応する支出本数のデータがないことから、ここでの分析では支出本数を扱うことができなかったが、支出本数に関しても同様の分析を行うことが可能である。第二に、行動経済学で重視される個人のリスク回避度や時間選好率を説明変数として考慮する点があげられる。『家計調査』では、これらの変数も含まれていないため、分析することができなかったが、トゥイーディー分布モデルによるモデル選択と、これらの変数の利用を組み合わせることで、より精緻に喫煙行動を分析することができるだろう。

² ファイザー株式会社「女性の喫煙意識に関する調査」。
http://www.pfizer.co.jp/pfizer/company/press/2004/2004_11_15.html
(2009年11月3日閲覧)

6. 参考文献

- 石井加代子・河井啓希. たばこ税の引上げや健康増進法は禁煙にどこまで有効か. 樋口美雄・慶應義塾大学経商連携 21 世紀 COE 編『日本の家計行動のダイナミズムⅡ: 税制改革と家計の対応』. 慶應義塾大学出版会. 2006: 211-236
- 椿広計. Tweedie 分布再評価がもたらすもの. 美添泰人編『家計データの経済分析と統計的手法』. 財団法人統計研究会. 2006: 29-36
- 両角良子. 喫煙行動と居住地域: Tweedie distribution model による検証. 総務省統計研修所. リサーチペーパー. 第 12 号. 2008.
- Aristei, D. and Pieroni, L. A double-hurdle approach to modelling tobacco consumption in Italy, *Applied Economics* 2008; 40(19-21): 2463-2476.
- Bask, M. and Melkersson, M. Rationally addicted to drinking and smoking?, *Applied Economics* 2004; 36(4): 373-381.
- Goel, R. K. and Morey, M. J. The interdependence of cigarette and liquor demand, *Southern Economic Journal* 1995; 62(1): 451-459.
- Ground, M. and Koch, S. F. Hurdle Models of Alcohol and Tobacco Expenditure in South African Households, *South African Journal of Economics* 2008; 76(1): 132-143.
- Ida, T. and Goto, R. Interdependency among addictive behaviours and time/risk preferences: Discrete choice model analysis of smoking, drinking, and gambling, *Journal of Economic Psychology* 2009; 30(4): 608-621.
- Jones, A. M. A double-hurdle model of cigarette consumption, *Journal of Applied Econometrics* 1989; 4(1): 23-39.
- Jones, A. M. A note on computation of the double-hurdle model with dependence with an application to tobacco expenditure, *Bulletin of Economic Research* 1992; 44(1): 67-74.
- Jones, A. M. and Kirigia, J. M. Health knowledge and smoking among South African women, *Health Economics* 1999; 8(2): 165-169.
- Jones, A. M. and Labeaga, J. M. Individual heterogeneity and censoring in panel data estimates of tobacco expenditure, *Journal of Applied Econometrics* 2003; 18(2): 157-177.
- Jørgensen, B. The theory of dispersion models. Chapman and Hall, UK, 1997.
- Kenkel, D. S. Health behavior, health knowledge, and schooling, *Journal of Political Economy* 1991; 99(2): 287-305.
- Labeaga, J. M. A double-hurdle rational addiction model with heterogeneity: Estimating the demand for tobacco, *Journal of Econometrics* 1999, 93(1):

49-72.

- Yen, S. T. Gaussian versus Count-Data Hurdle Models: Cigarette Consumption by Women in the US, *Applied Economics Letters* 1999; 6(2): 73-76.
- Yen, S. T. A multivariate sample-selection model: Estimating cigarette and alcohol demands with zero observations, *American Journal of Agricultural Economics* 2005a; 87(2): 453-466.
- Yen, S. T. Zero observations and gender differences in cigarette consumption, *Applied Economics* 2005b; 37(16): 1839-1849.
- Su, S. - J. B. and Yen, S. T. A censored system of cigarette and alcohol consumption, *Applied Economics* 2000; 32(6): 729-737.
- Tan, A. K. G., Yen, S. T., and Nayga, R. M. Jr., Role of education in cigarette smoking: An analysis of Malaysian household survey data; *Asian Economic Journal* 2009; 23(1): 1-17.

表 1 変数の説明

| 変数 | 説明 |
|----------------------|--|
| タバコ支出額 | 調査月のタバコへの支出額を実質化したもの。単位は円。 |
| 年齢 | 単身世帯の世帯主の年齢。 |
| 年齢の2乗 | 単身世帯の世帯主の年齢の2乗。 |
| 実質年間収入 | 単身世帯の世帯主の年間収入を実質化したもの。単位は円。 |
| 持ち家ダミー | 単身世帯の世帯主が持ち家(一戸建て・共同住宅・長屋建・その他)に住む場合には2、それ以外に住む場合には1のダミー変数。 |
| 常用労務者ダミー | 単身世帯の世帯主が常用労務者の場合には2、それ以外の場合には1のダミー変数。 |
| 臨時+日雇労務者ダミー | 単身世帯の世帯主が臨時または日雇労務者の場合には2、それ以外の場合には1のダミー変数。 |
| 民間職員ダミー | 単身世帯の世帯主が民間職員の場合には2、それ以外の場合には1のダミー変数。 |
| 官公職員ダミー | 単身世帯の世帯主が官公職員の場合には2、それ以外の場合には1のダミー変数。 |
| 商人+職人+個人経営者ダミー | 単身世帯の世帯主が商人、職人、個人経営者のいずれかの場合には2、それ以外の場合には1のダミー変数。 |
| 自由業者+その他+無職+家族従業者ダミー | 職業ダミーのレファレンスグループ。単身世帯の世帯主が自由業者、その他、無職、家族従業者のいずれかの場合には2、それ以外の場合には1のダミー変数。 |
| 酒類消費ダミー | 調査月に酒類の支出があれば2、なければ1のダミー変数。 |
| 保健医療サービス消費ダミー | 調査月に保健医療サービスの支出があれば2、なければ1のダミー変数。 |
| 大都市ダミー | 単身世帯の世帯主が大都市に居住している場合には2、それ以外の場合には1のダミー変数。 |
| 中都市ダミー | 単身世帯の世帯主が中都市に居住している場合には2、それ以外の場合には1のダミー変数。 |
| 小都市A+小都市Bダミー | 単身世帯の世帯主が小都市Aまたは小都市Bに居住している場合には2、それ以外の場合には1のダミー変数。 |
| 町村ダミー | 居住市町村規模ダミーのレファレンスグループ。単身世帯の世帯主が町村に居住している場合には2、それ以外の場合には1のダミー変数。 |
| 喫煙率 | 単身世帯の世帯主の居住する都道府県の喫煙率。世帯主が男性の場合 |

| | |
|---------------------|--|
| 大学進学率 | 合には男性の喫煙率、女性の場合には女性の喫煙率を使用。 単身世帯の世帯主の居住する都道府県の大学進学率。世帯主が男性の場合には男性の大学進学率、女性の場合には女性の大学進学率を使用。 |
| 新聞記事検索ヒット数の累積数 | 調査対象年月とそれ以前の新聞記事検索のヒット数をたし合わせた値（累積値）。 |
| バー・キャバレー・ナイトクラブ事業所数 | 単身世帯の世帯主が居住する都道府県におけるバー・キャバレー・ナイトクラブ事業所数の人口 1000 人にしめる割合。 |
| 酒場・ビヤホール事業所数 | 単身世帯の世帯主が居住する都道府県における酒場・ビヤホール事業所数の人口 1000 人にしめる割合。 |
| マージャンクラブ事業所数 | 単身世帯の世帯主が居住する都道府県におけるマージャンクラブ事業所数の人口 1000 人にしめる割合。 |
| パチンコ事業所数 | 単身世帯の世帯主が居住する都道府県におけるパチンコ事業所数の人口 1000 人にしめる割合。 |

注 1: 実質化では、『平成 17 年基準 消費者物価接続指数総覧』のうち、「第 1 表-3 中分類指数(全国) 一月平均指数」を利用している。タバコ支出額については「たばこ」の指数を、年間収入については「総合」の指数を、それぞれ用いている。

注 2: 喫煙率は、『国民生活基礎調査』より作成している。『家計調査』のうち、本研究が対象とする 2002 年 1 月から 2005 年 12 月までの期間と近い時期に実施された『国民生活基礎調査』の大規模調査は、平成 13 年(2001 年)と平成 16 年(2004 年)である。2001 年と 2004 年の大規模調査の健康票では、喫煙行動について、4 つの選択肢(「毎日吸っている」「時々吸う日がある」「以前は吸っていたが 1 か月以上吸っていない」「吸わない」)をもうけている。ここでは、「毎日吸っている」と「時々吸う日がある」と「以前は吸っていたが 1 か月以上吸っていない」を喫煙者と見なし、「総数」から「不詳」を差し引いた値で喫煙者の数を割った値を、「喫煙率」とする。2001 年と 2004 年の統計表より、都道府県別・男女別の喫煙率を求めることができる。分析で使用する『家計調査』は、2002 年 1 月から 2005 年 12 月までのデータであるため、2002 年から 2005 年までの、それぞれの年の都道府県別・男女別の喫煙率のデータが必要となる。そこで、2004 年と 2001 年の喫煙率の差を 3 で割って、1 年間で生じる喫煙率の変化量を求め、2002 年の数値は 2001 年の数値に 1 年間の変化量を加え、2003 年の数値は 2001 年の数値に 2 年間の変化量を加え、2005 年の数値は 2004 年の数値に 1 年間の変化量を加えることで求める。

注 3: 大学進学率は、『学校基本調査』の都道府県別・男女別の大学進学率を用いる。

注 4: 事業所数は、『事業所・企業統計調査』と『人口推計年報』より作成している。『家計調査』のうち、本研究が対象とする 2002 年 1 月から 2005 年 12 月までの期間と近い時期に実施された『事業所・企業統計調査』は、平成 13 年(2001 年)と平成 16 年(2004 年)の調査である。そのため、2001 年と 2004 年の集計データを用いる。

また、一般に、人口の多い地域には事業所数も多く所在することから、事業所数を人口で割って得られる数値を利用する。人口は、これらの事業所の提供するサービスが成人向けであることを考慮し、各年の都道府県別の 20 歳以上人口を用いる。得られる値は、20 歳以上人口 1000 人あたりの事業所数である。

各年の都道府県別の 20 歳以上人口は、『人口推計年報』(総務省)の「都道府県、男女、年齢 5 歳階級別人口－総人口」の「平成 13 年 10 月 1 日現在」と「平成 16 年 10 月 1 日現在」による。2001 年と 2004 年について、20 歳以上人口に対するそれぞれの事業所の割合を都道府県別に求め、喫煙率を算出する際と同様にして、2002 年、2003 年、2005 年のデータを作成する。

表 2 Tweedie 分布モデルによる推定で使用された変数の基本統計量(男性・女性)

| 変数 | 男性:全年齢層 | | |
|---------------------|---------|---------|----------|
| | 最小 | 平均 | 最大 |
| 実質タバコ支出 | 0 | 3017 | 41374 |
| 年齢 | 18 | 49.35 | 96 |
| 年齢の 2 乗 | 324 | 2794 | 9216 |
| 実質年間収入 | 9921 | 4028142 | 30000000 |
| 持ち家ダミー | 1 | 1.328 | 2 |
| 常用労務者ダミー | 1 | 1.183 | 2 |
| 臨時+日雇労務者ダミー | 1 | 1.008 | 2 |
| 民間職員ダミー | 1 | 1.290 | 2 |
| 官公職員ダミー | 1 | 1.119 | 2 |
| 商人+職人+個人経営者ダミー | 1 | 1.069 | 2 |
| 酒類消費ダミー | 1 | 1.570 | 2 |
| 保健医療サービス消費ダミー | 1 | 1.340 | 2 |
| 大都市ダミー | 1 | 1.373 | 2 |
| 中都市ダミー | 1 | 1.410 | 2 |
| 小都市A+小都市Bダミー | 1 | 1.169 | 2 |
| 喫煙率 | 0.3895 | 0.4632 | 0.5271 |
| 大学進学率 | 27.10 | 43.32 | 54.80 |
| 新聞記事検索ヒット数の累積数 | 854 | 1262 | 1715 |
| バー・キャバレー・ナイトクラブ事業所数 | 0.4309 | 1.7481 | 5.2374 |
| 酒場・ビヤホール事業所数 | 0.6515 | 1.4813 | 2.3208 |
| マージャンクラブ事業所数 | 0.0260 | 0.0881 | 0.2127 |
| パチンコ事業所数 | 0.0655 | 0.1303 | 0.2327 |
| 標本数 | 12605 | | |

表2 Tweedie 分布モデルによる推定で使用された変数の基本統計量(男性・女性)(続き)

| 変数 | 女性:全年齢層 | | |
|---------------------|---------|---------|----------|
| | 最小 | 平均 | 最大 |
| 実質タバコ支出 | 0 | 427.3 | 31655.8 |
| 年齢 | 18 | 63.94 | 97 |
| 年齢の2乗 | 324 | 4350 | 9409 |
| 実質年間収入 | 9980 | 2456474 | 37000000 |
| 持ち家ダミー | 1 | 1.653 | 2 |
| 常用労務者ダミー | 1 | 1.088 | 2 |
| 臨時+日雇労務者ダミー | 1 | 1.012 | 2 |
| 民間職員ダミー | 1 | 1.121 | 2 |
| 官公職員ダミー | 1 | 1.041 | 2 |
| 商人+職人+個人経営者ダミー | 1 | 1.066 | 2 |
| 酒類消費ダミー | 1 | 1.334 | 2 |
| 保健医療サービス消費ダミー | 1 | 1.601 | 2 |
| 大都市ダミー | 1 | 1.227 | 2 |
| 中都市ダミー | 1 | 1.518 | 2 |
| 小都市A+小都市Bダミー | 1 | 1.184 | 2 |
| 喫煙率 | 0.0761 | 0.1326 | 0.2427 |
| 大学進学率 | 32.40 | 46.53 | 62.00 |
| 新聞記事検索ヒット数の累積数 | 854 | 1287 | 1715 |
| バー・キャバレー・ナイトクラブ事業所数 | 0.4309 | 1.7608 | 5.2374 |
| 酒場・ビヤホール事業所数 | 0.6515 | 1.4166 | 2.3208 |
| マージャンクラブ事業所数 | 0.0260 | 0.0834 | 0.2127 |
| パチンコ事業所数 | 0.0655 | 0.1345 | 0.2327 |
| 標本数 | 21324 | | |

表3 トウイーディー分布モデルによる推定(男性・全年齢層)

| 説明変数 | (1) | | | (2) | | |
|--------------------------|---------|----------|-----|---------|----------|-----|
| | 係数 | t 値 | | 係数 | t 値 | |
| 定数項 | 4.2540 | 10.1940 | *** | 4.4650 | 12.1020 | *** |
| 年齢 | 0.0851 | 15.3530 | *** | 0.0852 | 15.3490 | *** |
| 年齢の2乗 | -0.0009 | -15.7980 | *** | -0.0009 | -15.7830 | *** |
| 実質年間収入 | -0.0000 | -1.5830 | | -0.0000 | -1.6060 | |
| 持ち家ダミー | -0.0962 | -2.6710 | ** | -0.0985 | -2.7370 | ** |
| 常用労務者ダミー | 0.2818 | 5.6700 | *** | 0.2837 | 5.7120 | *** |
| 臨時+日雇労務者ダミー | 0.1979 | 1.3780 | | 0.1995 | 1.3890 | |
| 民間職員ダミー | 0.0478 | 0.8700 | | 0.0466 | 0.8480 | |
| 官公職員ダミー | -0.1283 | -1.9240 | . | -0.1255 | -1.8830 | . |
| 商人+職人+個人経営者ダミー | 0.1581 | 2.6320 | ** | 0.1581 | 2.6300 | ** |
| 酒類消費ダミー | 0.1873 | 6.4670 | *** | 0.1875 | 6.4740 | *** |
| 保健医療サービス消費ダミー | -0.1409 | -4.3780 | *** | -0.1420 | -4.4100 | *** |
| 大都市ダミー | 0.1138 | 1.5570 | | 0.1148 | 1.5630 | |
| 中都市ダミー | 0.1411 | 1.9990 | * | 0.1389 | 1.9680 | * |
| 小都市A+小都市Bダミー | 0.1005 | 1.3410 | | 0.0999 | 1.3320 | |
| 男性喫煙率 | 3.6930 | 6.0270 | *** | 3.4950 | 5.9920 | *** |
| 男性大学進学率 | -0.0014 | -0.4800 | | -0.0033 | -1.4260 | |
| 新聞記事検索ヒット数の累積数 | 0.0001 | 1.0930 | | 0.0000 | 0.9610 | |
| バー・キャバレー・ナイトクラブ事業所数 | 0.0251 | 1.0310 | | | | |
| 酒場・ビヤホール事業所数 | | | | 0.0080 | 0.1930 | |
| マージャンクラブ事業所数 | | | | | | |
| パチンコ事業所数 | | | | | | |
| 尤離度残差(Residual deviance) | 7096539 | | | 7097102 | | |
| べき指数 | 1.3224 | | | 1.3224 | | |
| 標本数 | 12605 | | | 12605 | | |

注:***:0.1%有意、**:1%有意、*:5%有意、.:10%有意。

表3 トウイーディー分布モデルによる推定(男性・全年齢層)(続き)

| 説明変数 | (3) | | | (4) | | |
|--------------------------|---------|----------|-----|---------|----------|-----|
| | 係数 | t 値 | | 係数 | t 値 | |
| 定数項 | 4.4330 | 12.6410 | *** | 4.4870 | 12.8470 | *** |
| 年齢 | 0.0850 | 15.3360 | *** | 0.0853 | 15.3880 | *** |
| 年齢の2乗 | -0.0009 | -15.7850 | *** | -0.0009 | -15.8130 | *** |
| 実質年間収入 | -0.0000 | -1.5630 | | -0.0000 | -1.6150 | |
| 持ち家ダミー | -0.0953 | -2.6470 | ** | -0.0989 | -2.7520 | ** |
| 常用労務者ダミー | 0.2833 | 5.7050 | *** | 0.2840 | 5.7180 | *** |
| 臨時+日雇労務者ダミー | 0.1991 | 1.3860 | | 0.2000 | 1.3930 | |
| 民間職員ダミー | 0.0471 | 0.8570 | | 0.0467 | 0.8500 | |
| 官公職員ダミー | -0.1270 | -1.9050 | . | -0.1252 | -1.8780 | . |
| 商人+職人+個人経営者ダミー | 0.1562 | 2.5990 | ** | 0.1585 | 2.6390 | ** |
| 酒類消費ダミー | 0.1880 | 6.4890 | *** | 0.1876 | 6.4760 | *** |
| 保健医療サービス消費ダミー | -0.1422 | -4.4180 | *** | -0.1420 | -4.4110 | *** |
| 大都市ダミー | 0.0972 | 1.3130 | | 0.1154 | 1.5700 | |
| 中都市ダミー | 0.1389 | 1.9690 | * | 0.1388 | 1.9660 | * |
| 小都市A+小都市Bダミー | 0.0976 | 1.3010 | | 0.0998 | 1.3300 | |
| 男性喫煙率 | 3.5780 | 6.1600 | *** | 3.5090 | 5.5900 | *** |
| 男性大学進学率 | -0.0051 | -2.0350 | * | -0.0035 | -1.4840 | |
| 新聞記事検索ヒット数の累積数 | 0.0001 | 1.4040 | | 0.0000 | 0.9280 | |
| バー・キャバレー・ナイトクラブ事業所数 | | | | | | |
| 酒場・ビヤホール事業所数 | | | | | | |
| マージャンクラブ事業所数 | 0.6960 | 1.6900 | . | | | |
| パチンコ事業所数 | | | | -0.0724 | -0.1230 | |
| 尤離度残差(Residual deviance) | 7095553 | | | 7097114 | | |
| べき指数 | 1.3224 | | | 1.3224 | | |
| 標本数 | 12605 | | | 12605 | | |

注:***:0.1%有意、**:1%有意、*:5%有意、.:10%有意。

表 4 トウイーディー分布モデルによる推定(女性・全年齢層)

| 説明変数 | (1) | | | (2) | | |
|--------------------------|---------|----------|-----|---------|----------|-----|
| | 係数 | t 値 | | 係数 | t 値 | |
| 定数項 | 2.6110 | 5.0020 | *** | 3.0960 | 6.4930 | *** |
| 年齢 | 0.1134 | 9.3630 | *** | 0.1130 | 9.2810 | *** |
| 年齢の 2 乗 | -0.0013 | -11.1940 | *** | -0.0013 | -11.1100 | *** |
| 実質年間収入 | -0.0000 | -1.1210 | | -0.0000 | -1.1850 | |
| 持ち家ダミー | -0.8730 | -11.8650 | *** | -0.8784 | -11.9020 | *** |
| 常用労務者ダミー | 0.4602 | 4.4050 | *** | 0.4660 | 4.4420 | *** |
| 臨時+日雇労務者ダミー | 0.1061 | 0.4190 | | 0.1020 | 0.4000 | |
| 民間職員ダミー | 0.0368 | 0.3070 | | 0.0377 | 0.3140 | |
| 官公職員ダミー | -0.8240 | -4.1300 | *** | -0.8274 | -4.1260 | *** |
| 商人+職人+個人経営者ダミー | 0.0149 | 0.1080 | | 0.0181 | 0.1310 | |
| 酒類消費ダミー | 0.3845 | 5.9850 | *** | 0.3835 | 5.9450 | *** |
| 保健医療サービス消費ダミー | -0.0978 | -1.4840 | | -0.0999 | -1.5120 | |
| 大都市ダミー | -0.0205 | -0.1370 | | 0.0120 | 0.0790 | |
| 中都市ダミー | 0.2025 | 1.4870 | | 0.2013 | 1.4710 | |
| 小都市A+小都市Bダミー | -0.0078 | -0.0530 | | 0.0096 | 0.0640 | |
| 女性喫煙率 | 7.7480 | 7.3460 | *** | 7.9030 | 6.8290 | *** |
| 女性大学進学率 | 0.0184 | 3.3530 | *** | 0.0130 | 2.7590 | ** |
| 新聞記事検索ヒット数の累積数 | -0.0002 | -1.8520 | . | -0.0002 | -2.0510 | * |
| バー・キャバレー・ナイトクラブ事業所数 | 0.0878 | 1.7520 | . | | | |
| 酒場・ビヤホール事業所数 | | | | -0.0433 | -0.4510 | |
| マージャンクラブ事業所数 | | | | | | |
| パチンコ事業所数 | | | | | | |
| 尤離度残差(Residual deviance) | 4223768 | | | 4226100 | | |
| べき指数 | 1.3776 | | | 1.3776 | | |
| 標本数 | 21324 | | | 21324 | | |

注:***:0.1%有意、**:1%有意、*:5%有意、.:10%有意。

表 4 トウイーディー分布モデルによる推定(女性・全年齢層)(続き)

| 説明変数 | (3) | | | (4) | | |
|--------------------------|---------|----------|-----|---------|----------|-----|
| | 係数 | t 値 | | 係数 | t 値 | |
| 定数項 | 3.0410 | 6.5040 | *** | 4.1550 | 7.5330 | *** |
| 年齢 | 0.1131 | 9.2900 | *** | 0.1105 | 9.0560 | *** |
| 年齢の 2 乗 | -0.0013 | -11.1160 | *** | -0.0013 | -10.8560 | *** |
| 実質年間収入 | -0.0000 | -1.1680 | | -0.0000 | -1.1150 | |
| 持ち家ダミー | -0.8782 | -11.9130 | *** | -0.8772 | -11.8600 | *** |
| 常用労務者ダミー | 0.4637 | 4.4220 | *** | 0.4547 | 4.3170 | *** |
| 臨時+日雇労務者ダミー | 0.1038 | 0.4080 | | 0.1293 | 0.5080 | |
| 民間職員ダミー | 0.0357 | 0.2970 | | 0.0527 | 0.4380 | |
| 官公職員ダミー | -0.8273 | -4.1280 | *** | -0.8082 | -4.0240 | *** |
| 商人+職人+個人経営者ダミー | 0.0151 | 0.1090 | | 0.0158 | 0.1130 | |
| 酒類消費ダミー | 0.3832 | 5.9430 | *** | 0.3845 | 5.9410 | *** |
| 保健医療サービス消費ダミー | -0.1002 | -1.5150 | | -0.0964 | -1.4540 | |
| 大都市ダミー | 0.0054 | 0.0360 | | -0.0246 | -0.1640 | |
| 中都市ダミー | 0.2008 | 1.4680 | | 0.2191 | 1.5960 | |
| 小都市A+小都市Bダミー | 0.0066 | 0.0440 | | 0.0028 | 0.0180 | |
| 女性喫煙率 | 7.7440 | 6.9310 | *** | 7.3260 | 6.8170 | *** |
| 女性大学進学率 | 0.0134 | 2.5310 | * | 0.0066 | 1.3250 | |
| 新聞記事検索ヒット数の累積数 | -0.0002 | -1.9880 | * | -0.0003 | -2.8090 | ** |
| バー・キャバレー・ナイトクラブ事業所数 | | | | | | |
| 酒場・ビヤホール事業所数 | | | | | | |
| マージャンクラブ事業所数 | -0.1179 | -0.1230 | | | | |
| パチンコ事業所数 | | | | -4.4560 | -3.7010 | *** |
| 尤離度残差(Residual deviance) | 4226258 | | | 4215273 | | |
| べき指数 | 1.3776 | | | 1.3776 | | |
| 標本数 | 21324 | | | 21324 | | |

注:***:0.1%有意、**:1%有意、*:5%有意、.:10%有意。