

November 2024

いくらになるとタバコをやめるのか
単純なアンケート調査とコンジョイント分析

河越 正明

Research Institute of Economic Science

College of Economics, Nihon University

いくらになるとタバコをやめるのか

単純なアンケート調査とコンジョイント分析

2024年11月

河越正明*

* 日本大学経済学部教授（連絡先: kawagoe.masaaki@nihon-u.ac.jp）

† 本研究の実施に当たっては、日本大学経済学部経済科学研究所共同研究費を活用してアンケート調査を行った。ここに明記し、謝意を表する。

要旨

本稿では、喫煙者がタバコの価格がいくらになったら喫煙をやめるか、直截にアンケート調査で価格を尋ねる場合と、コンジョイント調査による喫煙に対する支払意思額（WTP）を求める場合とで結果を比較した。現行の600円を前提に、800円というアンケート回答者のWTPは300円程度と極めて低く、逆に1200円または1500円の回答者ではWTPが2000円超と極めて高いなどの食い違いが見られた。また、ニコチン依存の程度による両者の結果の違いを見ると、WTPが高く推定された中または高依存度の者はアンケート調査では低い価格を回答することも多く、その結果800円と回答した者の過半は、中または高依存者で占められている。同じ調査対象者に継続的に調査を行うことは、それぞれの調査の計測誤差を明らかにし、調査設計を改善する上で大変有益であると思われる。

1. はじめに

本稿は、タバコをやめる価格（以下、卒煙価格と呼ぶ）について検討する。河越・高良・伊藤（2024）によれば、喫煙者に「いくらになったらタバコをやめますか」と尋ねて、「X円」をいう具体的な選択肢を選んでもらったアンケート調査の結果と、その後回答者が実際にタバコをやめた際の価格を突き合せてみると、アンケート調査の回答の精度が低いことがわかった。この低い精度の原因の一つとして、アンケート調査では喫煙者の卒煙価格を正しく計測できていない可能性が考えられる。

そこで本稿では、2024年2～3月に回答者に2種類の方法で卒煙価格を調査し、両者の結果がどの程度整合的かを検討することとした。一つは上述と同様のアンケート調査である。もう一つはコンジョイント分析（conjoint analysis）による喫煙者の喫煙に対する支払意思額（willingness-to-pay, WTP）を求め、これを超えたらタバコをやめるのであるからこれを卒煙価格と見なすアプローチである。

コンジョイント分析はマーケティングでは広く使われる手法であり（Rao 2014）、商品の様々な属性（色、形、サイズ、機能など）に対する消費者の評価をWTPとして計測することなどが行われている。新商品開発などでは、これが唯一の実務的解決策（the only practical solution）とも評されている（Allenby, Hardt, and Rossi 2019, p.152）。この手法はマーケティングに限らず社会科学の様々な分野で応用されているが、本稿では喫煙行動に応用することを試みる¹。

本稿の構成は以下の通りである。まず次節では本稿で用いた調査の設計を説明する。第3節はその結果を報告し、今後の課題を整理する。第4節は結びである。

2. 調査方法

2.1 問題設定

河越・高良・伊藤（2024）は、日本家計パネル調査（JHPS）を用いて喫煙行動を分析した。判明したことは、2010年10月のたばこ税を目前に控え、同年2月に実施されたJHPS2010の意識調査（参考1(1)の調査票参照）の結果は、回答者が実際にたばこ税引き上げ後に取った行動とあまり整合していないということである²。2010年に400円になったらやめる、すなわち卒煙価格を400円とした回答者のうち76%は、2011年にタバコ価格が400円超となったにも関わらず喫煙を継続していた。逆に卒煙価格を500円またはそれ以上とした回答者は、2011年にタバコをやめないはずだが13%はやめていた。

この結果を踏まえ、本稿はJHPSで採用された質問方法、すなわち調査対象者に卒煙価格を直截に尋ねる質問の方法でどれくらい正確な回答を得られるのかを検討する。比較のためにコンジョイント分析によって喫煙者のタバコ1箱に対するWTPを計測し、

¹ 筆者もこれまで、消費者のプライバシー（河越 2024）、有権者の政策選択肢（河越 2022, 2023）、新規卒者の就職先（河越・小島 2024）など様々な文脈で応用してきた。

² 河井（2012）は、JHPS2010の本稿と同じ質問の回答を利用して価格弾力性を-0.827と推計し、実際の行動に比べてより弾力的だとしている。

これを卒煙価格とみなすことを考える。つまり、同一の回答者に対し、卒煙価格を直截に尋ねる質問と、コンジョイント分析のための質問の2種類の質問に回答してもらい、その結果の比較を行う。

比較のためにコンジョイント分析を取り上げる理由は、これが単純なアンケート調査よりも優れた方法であるという理解が、例えばマーケティングの分野では広範にみられるからである（Allenby et al. 2019, p.153）。この優れたパフォーマンスは、回答者をより実際の選択に近い状況に置くことから得られると考えられる。さらに、卒煙価格の調査に関しては、社会的望ましさのバイアス（social desirability bias）や質問者の意図を読んでしまう効果（demand effects）によるバイアスも考えられ（Grimm 2010）、これらをコンジョイント分析により小さくすることも期待できるかもしれない³。

ただし、コンジョイント分析による結果にも必ず誤差があるので、二つの結果が違うことの原因を単純なアンケート調査の計測誤差によるものと結論するのは早計である。それぞれの計測誤差の大きさを知るためには回答者の実際の行動を知る必要がある。本稿の限界は、調査対象とした回答者が実際どのような行動をしたかまだ確認できていない点である⁴。この実績値がまだわからないものの、2つの結果がどれくらい違うのかというのが本稿の問いである。

2.2 調査設計

2024年2月中旬から3月上旬にかけて、調査会社に喫煙者としてモニター登録をしている2000人に対してインターネット調査を行った。性別・年代別（10代、20代等）構成を国民健康・栄養調査（2019年）における喫煙者における構成比率と同じになるように、調査会社が割り付けている。ただし、調査時点までの期間に喫煙をやめた者がいるため、有効回答数は1969人である。回答者は次項に示す調査項目に回答した後、種々の個人特性に関する質問に回答する。この個人特性の概要は表1に示す通りである。

（表1）

直截な卒煙価格の質問については、質問時点のタバコ価格が1箱600円程度であることに前提に、800円からはじまり2500円まで6つの卒煙価格を示し、そのほかに「絶対にやめない」、「わからない」を含めて計8つの選択肢を示すこととした（具体的な選択肢は表3参照）。

次にコンジョイント分析用の調査票は、表2に示す通りである。同図の最初の表は調査で尋ねる

³ 政治学では「政治的な正しさ（political correctness）」に関連して特定の質問には社会的望ましさのバイアスが働きやすく、この解決にコンジョイント分析が有用であるという面がある。例えば Bansak, Hainmueller, Hopkins and Yamamoto (2021)やHoriuchi, Markovich and Yamamoto (2022)を参照されたい。

⁴ 実はコンジョイント分析の結果がどの程度実際のデータと整合するのかという検証はあまりなされていないが、その数少ない例外としてHainmueller, Hangartner, Yamamoto (2015)がある。

5つの側面（コンジョイント分析では「属性（attribute）」と呼ぶ）のそれぞれについて2つまたは3つの選択肢（同「水準(level)」）を設けることとし、これらの設定については、Goto, Nishimura and Ida (2007)を参考にしている。被験者は、表2の下を表を5回示されて毎回2つのうちどちらかを選択する。選択肢のうちの一方は5つの属性の水準をランダムに組み合わせることで作成されるものであり（赤枠の部分）、もう一方は「吸わない」というものである。

（表2）

3. 調査結果

今回の卒煙アンケート調査の結果を、JHPS2010の回答結果と比較可能な形で示したのが表3である。ここから2つの違いがわかる。一つは、今回調査では卒煙価格を800円とした者の方が1000円とした者よりも多いが、JHPS2010では逆に1000円とした者の方が多い。もう一つは、絶対にやめないとした者の比率はJHPS2010の方が高いことである。

（表3）

次にこのアンケート調査の結果を、コンジョイント分析により喫煙に対するWTPとして求めた卒煙価格の推定値と比較しよう（推計の詳細は参考2を参照）⁵。表4の第1列は、表3のアンケート調査をもとに、現行価格600円及び選択肢で示された各価格（800円、1000円など）間の分布が一樣分布と仮定して卒煙価格の分布を試算し、各パーセンタイルを求めたものである。

同表第2列は喫煙に対するWTPとして求めた卒煙価格の分布であるが、第1列と比べ全般的に卒煙価格が高く、四分位範囲が97円と極めてタイトな分布である。これが意味することは、タバコ価格が800円になっても卒煙する者はほとんどおらず、1000円になると半数弱の者が卒煙するということであり、アンケート調査の結果とはかなり異なる。WTPの推定値がタイトな分布となったことは、回答者の選好が同一という仮定の反映といえるが、そもそも選好が同一ならばある特定の選択肢への回答が100%占めるはずなので、この推計にはやや無理があることになる。

（表4）

そこで選択肢への回答をもとに5つのグループに分け⁶、それぞれ独自の選好があると仮定して分析を行った。表4の第3～7列に示されている結果をみると、グループごとに大きく卒煙価格が異なっている。卒煙価格を1000円と回答したグループにはほぼそれに見合うWTPが推定されているが、800円と回答したグループでは300円程度と極めて低い水準であり、1200円または1500円と回答

⁵ 推計に当たっては、Aizaki, Nakatani, and Sato (2015)によるRのパッケージを用いた。

⁶ 回答者数が少ないために、1200円及び1500円の2つ、2000円、2500円及び絶対にやめないとした3つはそれぞれまとめて一つのグループとした。

したグループでは2500円程度と極めて高い水準となった。

このようにアンケート調査による卒煙価格と、コンジョイント分析によるWTPから求めた卒煙価格にはグループによって大きな乖離が見られたのは一つの事実発見である。ただ、後者の推定値には疑問も残ることから、前者の回答の精度を高めるべきだとは必ずしもならない。もし後者の推定値が正しければ、800円と回答した者のWTP推定値の97.5%タイルは566円なので現行タバコ価格600円を下回り、そもそも現在喫煙をやめているはずである。この原因が、(1)推定値に下方バイアスがあるためなのか、(2)回答者の認識と行動が一致していないためなのか、これだけでは何とも言えない。

この点に関する一つの解決策は、同じ調査対象者に継続的に調査を行うことであろう。たばこ税の引上げは現在具体化されていないが⁷、同じ価格が維持されたとしても、仮にコンジョイント分析のWTPによる推定値が正しければ800円と答えた者はどんどん卒煙していくはずであるが、アンケート調査の方が正しければ、800円回答者の卒煙は限定的なはずである。

4. ニコチン依存度の影響

ニコチン依存度が高まれば卒煙はより難しくなると予想される（Goto et al. 2007）。ニコチン依存の違いがアンケート調査の卒煙価格の申告や、コンジョイント分析のWTPの推定値にどのように反映されているか、もし違いがあるとすればどのような点かを検討しよう。

今回の調査対象者に、参考1(2)の調査票を用いてファガストローム・ニコチン依存度テストを行った。そのスコアから依存度の程度を低中高の3グループ、それぞれ778人（スコア0～3点）、873人（4～6点）、318人（7点以上）に分類した。

この各グループについて、第3節上と同様にダミー変数を用いて喫煙に対するWTPを推定すると、表4の右側に示す結果となった。各グループのWTPの中央値はそれぞれ550円程度、1100円程度、2100円程度で、四分位範囲は110円程度である。これを文字通り解釈すると、現行価格600円は低依存者の4分の3を卒煙させる効果をもつはずであるが、中または高依存者になると卒煙価格がそれぞれ現行価格の約2、3倍程度まで引き上げることが必要となる。

しかし、彼らはWTPとはかなり異なる意向をアンケート調査では回答している。アンケート調査結果をニコチン依存度の程度別に再集計した結果を図1(1)で示しているが、表4右が示すWTPとの違いは以下の通りである。

⁷ ただし「令和5年度税制改正大綱」（2022年12月23日 閣議決定）において、「防衛力強化に係る財源確保のための税制措置」として「令和9年度において、1兆円強を確保する」ため「令和6年以降の適切な時期」に、たばこ税については「3円／1本相当の引上げを、（中略）予見可能性を確保した上で、段階的に実施する。」とされている。

(図1)

- ・低依存者のWTPによれば1000円以上で喫煙を継続する者はほとんどいないはずだが、アンケート調査では1割程度の者が継続する意思を示している
- ・中程度の依存者のWTPによれば、800円での卒煙者、1500円超での喫煙継続者はどちらもほとんどいないはずだが、アンケート調査ではそれぞれ4割弱、7%存在している
- ・高依存者のWTPによれば、2000円未満で卒煙する者は少数のはずだが、アンケート調査では1500円以下で卒煙するという回答が7割を占める

仮に高依存者の高いWTPが正しいものだとすると、低い卒煙価格をアンケート調査で申告したのは社会的望ましさ等のバイアスによるものかもしれない。または、正直に申告したのがこの低い価格であるならば、自分の意志の強さを過大評価していた可能性も考えられる。逆に低依存度の者の中に正直に高い価格になってもやめられない考える者がいるならば、それは自分に対する過小評価をしている可能性があると考えられる。

このWTPとアンケート調査の食い違いを、アンケート調査の回答価格別にみたものが図1(2)である。これによれば、800円という一番低い価格の回答者の過半が中または高依存者によって占められており、他方、1200円以上の高い価格の回答者の約4分の1は低依存者なのである。これは第2.1節で指摘したJHPSの回答とその後の行動とが整合しないという点の説明に役立ちそうである。ただし、それにはコンジョイント分析により推定したWTPが実際の行動と整合的であるという前提が必要であり、これが満たされるかどうかは、追跡調査を行わないと確かめることができない。

4. 結び

本稿では、喫煙者がタバコの価格がいくらになったら喫煙をやめるかという点について、直截にアンケート調査で価格を尋ねる場合と、コンジョイント調査によって喫煙に対する支払意思額(WTP)を求める場合とを比較した。現行の600円を前提に、前者で1000円と回答した者のWTPは約1000円となり整合しているが、800円の回答者で300円程度と下に外れ、1200円または1500円の回答者では2000円超と上に外れた。

また、ニコチン依存度の違いが与える影響という観点からこの2つの調査結果を見ると、推定されたWTPからみて現行価格の約2、3倍程度まで価格を引き上げないと卒煙しないと思われる中または高程度の依存者は、アンケート調査で卒煙価格を低く回答する傾向がみられる。このため、800円と回答した者の過半は、中または高依存者で占められている。

このように両者の結果にかなりの違いが見られるが、それぞれに誤差があることから、どちらがより正確なのかは本稿の分析から直ちには言えない。2024年2～3月の調査の回答者が、その後喫煙しているかどうかフォローアップ調査を行うことは、それぞれの調査の計測誤差を明らかにし、調査設計を改善する上で大変有益であると思われる。

参考文献

- Aizaki, Hideo, Tomoaki Nakatani, and Kazuo Sato (2015) *Stated Preference Method Using R*. Boca Raton: Chapman & Hall and RC Press.
- Allenby, Greg M., Nino Hardt, and Peter E. Rossi. (2019) “Economic Foundations of Conjoint Analysis,” in Jean-Pierre Dubé and Peter E. Rossi ed. *Handbook of the Economics of Marketing*, Volume 1, pp.151-192. Elsevier B.V.
- Bansak K, Hainmueller J, Hopkins DJ, Yamamoto T. (2021) “Conjoint Survey Experiments”. in: Druckman JN, Green DP, eds. *Advances in Experimental Political Science*. pp.19-41. Cambridge University Press.
- Grimm, Pamela (2010) “Social Desirability Bias,” in Jagdish N. Sheth and Naresh K. Malhotra ed. *Wiley International Encyclopedia of Marketing*, John Wiley & Sons Ltd. <https://doi.org/10.1002/9781444316568.wiem02057>
- Hainmueller, Jens, Dominik Hangartner, Teppei Yamamoto. (2015) Validating Vignette and Conjoint Survey Experiments against Real-World Behavior. *Proceedings of the National Academy of Sciences*.
- Goto, Rei, Shuzo Nishimura and Takanori Ida (2007) “Discrete Choice Experiment of Smoking Cessation Behaviour in Japan,” *Tobacco Control*, vol.16, pp.336-343. doi: 10.1136/tc.2006.019281
- Horiuchi, Smith and Yamamoto (2018) “Measuring Voters' Multidimensional Policy Preferences with Conjoint Analysis: Application to Japan's 2014 Election,” *Political Analysis*, 26:190-209.
- Horiuchi, Yusaku, Zachary Markovich and Teppei Yamamoto (2022) “Does Conjoint Analysis Mitigate Social Desirability Bias?” *Political Analysis*, vol.30, pp.535-549.
- 依田高典 (2023) 『データサイエンスの経済学：調査・実験, 因果推論, 機械学習が拓く行動経済学』岩波書店
- 河井啓希 (2012) 「2010 年たばこ税引き上げの効果 —JHPSによるパネルデータ分析」 樋口美雄・宮内環・C. R. McKenzie編『親子関係と家計行動のダイナミズム：財政危機下の教育・健康・就業』第5章, pp.105-124. 慶応義塾大学出版会
- 河越正明 (2024) 「消費者は安全性向上のためにいくら払うつもりがあるのだろうか？ コンジョイント分析による推計」『消費者政策研究』vol.5, pp.15-27.
- 河越正明 (2023) 「政策選択肢のコンジョイント分析再論：2022年7月の参院選における有権者の選択」日本財政学会第80回全国大会報告論文2023年10月22日
- 河越正明 (2022) 「2021年10月の総選挙で有権者はどのような政策を選んだのか：政策選択肢のコンジョイント分析」日本財政学会第79回全国大会 2022年10月9日
- 河越正明・小島明子 (2024) 「企業の社会課題への取組みは就職市場でどのように評価されるのか」『日本労働研究雑誌』第768号(2024年7月号), pp.92-102.労働政策研究・研修機構
- 河越正明・高良真人・伊藤由樹子 (2024) 「2010年たばこ価格大幅引上げと卒煙行動：JHPS2010における卒煙価格調査の有効性の検証」 *mimeo*.

- Rao, Vithala R. (2014) *Applied Conjoint Analysis*. Heidelberg: Springer.
- Rossi, Peter E., Greg M. Allenby, and Robert McCulloch (2005) *Bayesian Statistics and Marketing*. Chichester: John Wiley & Sons.

表1 個人特性の概要：1969人の内訳

性別	男	女				
人数	1382	587				
シェア	70.2%	29.8%				
年齢	20～39歳	40～59歳	60歳以上			
人数	485	693	791			
シェア	24.6%	35.2%	40.2%			
居住地	政令指定都市	その他の市	町	村		
人数	755	1059	145	10		
シェア	38.5%	54.1%	7.4%	0.5%		
職業	自営	正規雇用	非正規雇用	主婦（夫）	学生	無職
人数	215	873	283	167	28	403
シェア	10.9%	44.3%	14.4%	8.5%	1.4%	20.5%
学歴	中卒・高卒	専門学校・短大	大学・大学院			
人数	716	315	938			
シェア	36.4%	16.0%	47.6%			
世帯人数	1人	2人	3人	4人	5人以上	
人数	490	648	475	259	97	
シェア	24.9%	32.9%	24.1%	13.2%	4.9%	
個人年収	300万円以下	300～600万円	600万円超	無回答		
人数	814	626	342	187		
シェア	41.3%	31.8%	17.4%	9.5%		

表2 コンジョイント分析調査票

属 性	水 準				
1) タバコ1箱の価格	①600円	②1000円	③1500円	④2000円	⑤3000円
2) 公共の場所での喫煙	①罰金あり	②罰金なし			
3) 非喫煙者に比べた死亡リスク	①同程度	②2倍に高まる	③3倍に高まる		
4) 非喫煙者に比べた（風邪、インフルエンザによる）自宅安静期間	①同程度	②1週間長い	③2週間長い		
5) 受動喫煙による家族の肺がんリスク	② 高まらない	②大いに（30%程度）高まる			

以下のようなタバコ価格や喫煙環境の場合に、あなたはタバコを吸いますか。それとも、吸いませんか。2つの選択肢のいずれか1つをお選びください。

1) タバコ1箱の価格		
2) 公共の場所での禁煙		
3) 非喫煙者に比べた死亡リスク		
4) 非喫煙者に比べた（風邪、インフルエンザによる）自宅安静期間		
5) 受動喫煙による周囲の人の肺がんのリスク		
	○吸う	○吸わない

（注）下表の赤枠部分は上表の各属性の水準をランダムに発生させたものが、調査対象者に示される。

表3 アンケート調査結果

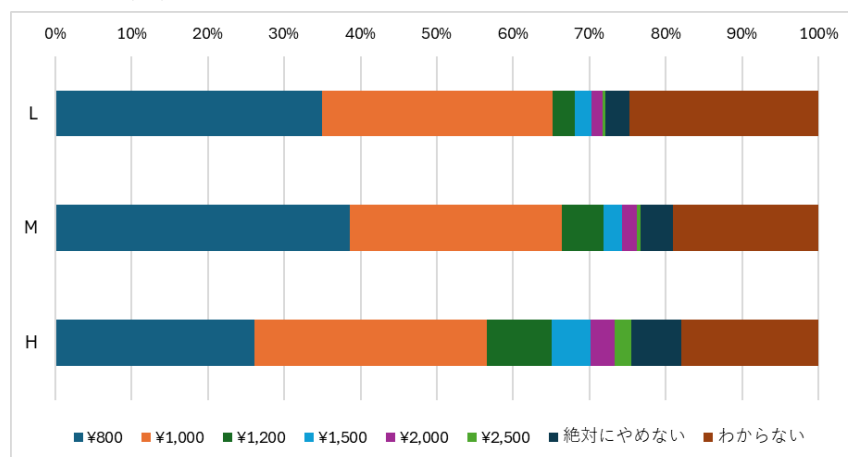
選択肢	今回調査		JHPS2010	
	回答数 (人)	累積比率 (%)	回答数 (人)	累積比率 (%)
400円			76	
500円			285	
800円	692	44.6	152	40.5
1000円	575	81.6	165	84.5
1200円	97	87.8		
1500円	54	91.3	8	86.7
2000円	38	93.8	7	88.5
2500円	14	94.7		
絶対にやめない	83	100.0	43	100.0
わからない	416		139	
計	1969		875	

(注) 選択肢は、2つの調査の選択肢をまとめて示している。回答者数が示されていない選択肢は、当該選択肢がその調査で用いられなかったことを示す。累積比率は「わからない」を除き800円以上の回答者の人数を使って求めている。

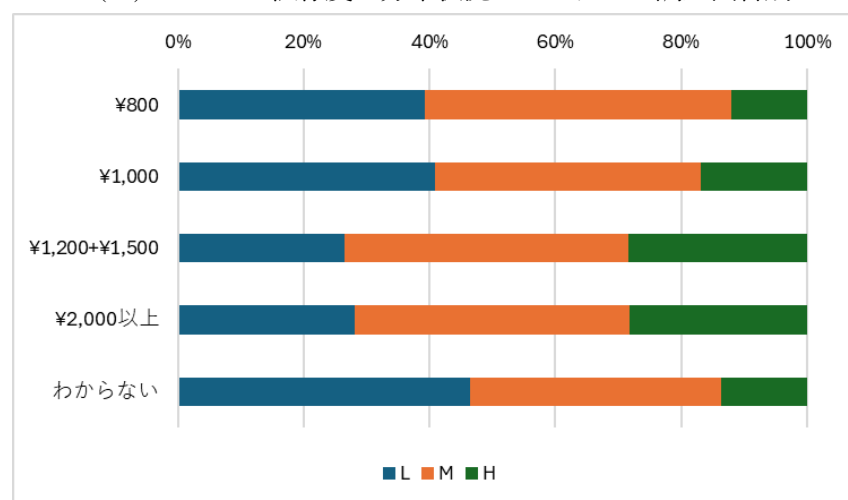
表4 卒煙価格比較：アンケート調査とコンジョイント分析

アンケート			コンジョイント分析による推定値							
全数			アンケートへの回答別					ニコチン依存度別		
			800円	1000円	1.2 or 1.5千円	2000円超	わからない	低い	中程度	高い
2.5%pt	611	897	118	839	2,150	3,213	1,133	380	948	1,963
10%pt	645	952	185	896	2,221	3,292	1,187	432	1,003	2,028
25%pt	712	997	234	944	2,285	3,380	1,233	488	1,048	2,078
50%pt	829	1,047	298	995	2,361	3,467	1,284	546	1,097	2,135
75%pt	964	1,094	355	1,044	2,432	3,557	1,337	603	1,149	2,198
90%pt	1,387	1,141	413	1,096	2,502	3,640	1,393	655	1,200	2,257
97.5%pt	2500超	1,192	465	1,152	2,585	3,739	1,443	719	1,252	2,327

図1 ニコチン依存度とアンケート調査の回答
 (1) アンケート調査の回答状況：ニコチン依存度別



(2) ニコチン依存度の分布状況：アンケート調査回答別

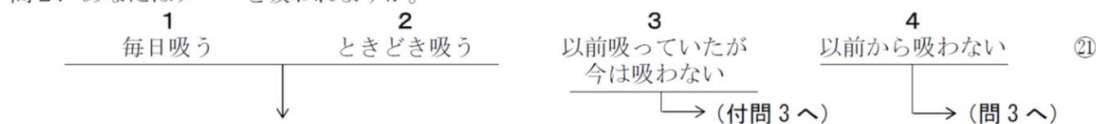


参考1 質問票

本稿で言及している質問票は以下の通りである。

(1) JHPS2010

問2. あなたはタバコを吸われますか。



【問2で「1」または「2」を回答された方におうかがいします】

付問1. タバコを吸い始めた年齢と現在の1日の喫煙本数をお答えください。

吸い始めたのは 歳 現在1日あたり 本

②③ ④⑤

【問2で「1」または「2」を回答された方におうかがいします】

付問2. 現在1箱300円のタバコが幾らになったらやめようと思いますか。(該当するものに1つ○)

- 1 400円 2 500円 3 800円 4 1000円 5 1500円 6 2000円 7 絶対にやめない 8 わからない ②⑥

(2) ニコチン依存度

ニコチン依存度に関する情報は、依田（2023, p.82）の質問票を参考に、以下のような質問票を用いた。

Q1 朝起きてからどれくらいで最初のタバコを吸いますか。

- 1 5分以内 2 6～30分 3 31～60分 4 60分以上

Q2 喫煙を禁じられている場所（例えば図書館、映画館など）で禁煙する事は、あなたにとって難しいことですか。

- 1 はい 2 いいえ

Q3 一日の喫煙の中で、どちらが一番やめにくいですか。

- 1 朝の最初の1本 2 その他

Q4 あなたは1日に何本タバコを吸いますか？

- 1 10本以下 2 11～20本 3 21～30本 4 31本以上

Q5 1日のうち、朝起きてから数時間の方が、他の時間帯に比べて多く喫煙しますか。

- 1 はい 2 いいえ

Q6 あなたは病気でほとんど1日中寝込んでいるような時も、喫煙しますか。

- 1 はい 2 いいえ

参考2 推計の詳細

本稿では、標準的な2項ロジット推計を行っており、回答者 n が選択肢1と2から前者を選ぶ確率は、以下の通りである。

$$P_n(1) = \frac{1}{1 + \exp(V_{2n} - V_{1n})}$$

ここで V_{1n} は、ランダムな効用 $U_{1n}(=V_{1n} + \varepsilon_{1n})$ の確定的な部分であり、選択肢1の属性 x_{1k} ($k=1, \dots, K$) の線形結合で表せると考える。

$$V_{1n} = X_1 \beta_n = \beta_{0n} + \sum_{k=1}^K \beta_{kn} x_{1k}$$

ここで x_{11} は価格を示す連続変数であり、 x_{1i} ($i = 1, \dots, 6$) は表2で示す4つの属性に関する6つの水準ダミーである。係数 β_{kn} は説明変数に回答者 n が与えるウェイトであり、部分効用 (part worth) と呼ばれる。ここで切片 β_{0n} は、属性のいかに左右されない喫煙そのものに対する回答者 n の評価であり、ここから支払い意思額 (WTP) は以下の式で表せる。

$$WTP_n = -\frac{\beta_{0n}}{\beta_{1n}}$$

ここでパラメータ β_n が回答者全員同一であるとして推計を行った結果が、参考表の推計式1として示されている。この仮定を緩めて回答者をグループ分けした推計も2通り行った。

推計式2では、アンケート調査への回答から表4の列に示す5グループに分けて推計を行った。4つのダミー変数を切片と x_{1i} ($i = 2, \dots, 6$) との交差項として説明変数に加えたところ (価格変数 x_{11} との交差項はなし)、交差項は全て有意でないことから、切片のみにダミー変数を加えた推計結果を示している。同様に推計式3では、回答者をファガストローム・ニコチン依存度テストのスコアから、依存度の程度に応じて3グループに分けて推計し、ここでも交差項は全て有意でないことから、切片だけにダミー変数を加えた結果を示している。この参考表に示す結果から、表4の卒煙価格が推定されている。

参考表 推計結果概要

	推計式1		推計式2		推計式3	
	推定値	標準誤差	推定値	標準誤差	推定値	標準誤差
切片	0.8316	0.0729 **	0.2681	0.0836 **	0.2681	0.0836 **
回答1000円ダミー			0.6338	0.0610 **		
回答12-1500円ダミー			1.8780	0.0911 **		
回答2000円超ダミー			2.8800	0.1082 **		
回答わからないダミー			0.8985	0.0653 **		
ニコチン中依存度ダミー					0.4597	0.0509 **
ニコチン高依存度ダミー					1.3280	0.0661 **
公共の場ダミー	-0.1104	0.0445 *	-0.1329	0.0475 **	-0.1211	0.0456 **
死亡率2倍ダミー	-0.1847	0.0543 **	-0.2160	0.0579 **	-0.1950	0.0556 **
死亡率3倍ダミー	-0.2122	0.0544 **	-0.2320	0.0579 **	-0.2215	0.0556 **
風邪1週間ダミー	-0.0252	0.0544	-0.0111	0.0580	-0.0197	0.0557
風邪2週間ダミー	-0.0795	0.0545	-0.0766	0.0581	-0.0796	0.0558
受動喫煙ダミー	-0.1512	0.0445 **	-0.1674	0.0475 **	-0.1516	0.0456 **
価格 ($\times 10^3$)	-0.7954	0.0299 **	-0.9099	0.0326 **	-0.8324	0.0307 **

(注) **: 1%水準で有意、*: 5%水準で有意

Research Institute of Economic Science
College of Economics, Nihon University

1-3-2 Kandamisaki-cho, Chiyoda-ku, Toyko 101-8360 JAPAN
Phone: 03-3219-3309 Fax: 03-3219-3329
E-mail: keikaken.eco@nihon-u.ac.jp
<http://www.eco.nihon-u.ac.jp/research/economic/>