

実践報告 (Practical Research)

ニコチン依存度がタバコの選好における代替性に与える影響¹⁾

中 克 之

(立命館大学大学院経営管理研究科)²⁾

The Effect which Nicotine Dependence has on Substitutability in the Selection of Cigarettes.

NAKA Katsuyuki

(Ritsumeikan University Management School)

The purpose of this article was to investigate the effect of nicotine dependence on substitutability in smoking behavior. In the study, the data was obtained by collecting questionnaire, which is to check the quantity of none favorite cigarettes participants purchase when the costs of their favorite ones were increased. In the study, two conditions were compared. Condition 1, the quantity of nicotine is the same. Condition 2, the none favorite cigarettes contain half as much quantity of nicotine as their favorite ones do. The result indicated that it is clear there were substitutability between favorite cigarettes and none favorite cigarettes. Moreover the difference between two conditions in the price when substitutability was obtained was greater in the group of heavy nicotine dependents than in the group of low nicotine dependents. Little difference was observed in the group of low nicotine dependents.

Key words : behavioral economics, substitutability, nicotine dependence

キーワード : 行動経済学, 代替性, ニコチン依存

序 論

行動経済学では、ヒトや動物の行動を制御する経済学的変数を明らかにするために、個々の経済主体の行動を合理的な選択行動としてとらえるミクロ経済学の諸概念や方法が適用され

る。ミクロ経済学において、需要とは“ある価格、または所得において消費された商品の量”のことであるが、行動経済学では、経済的な意味での商品が、その取得により行動が維持される点で行動分析学における強化子と共通の特徴を持つことから、それら二つを同一の概念としてとらえている。すなわち、商品を得るためのコスト（通貨）を支払う、といった経済的な関係性を、強化子とそれを得るために自発された反応数との関係に適用していると言える。こうした前提のもとで、ミクロ経済学において需要

1) 本研究は筆者の2006年度卒業論文「ニコチン（タバコ）への依存と代替性の成立との相関についての研究」に基づき修正・加筆を行ったものである。
2) 当論文は立命館大学文学部卒業論文に修正・加筆を行ったものである。

曲線の特徴を分析するために使用される分析方法の一つである価格弾力性の概念を行動経済学においても適用するに至った。ここで、価格弾力性とは、価格（要求反応数）の変化に応じて、消費量（獲得する強化子の量）がどの程度変化するかを表す指標である。

価格弾力性に影響を与える要因は、その強化子を得るための通貨ないしは行動コストの値のみではない。恒松（2001）によると、Hursh & Bauman（1987）はそのほかの要因として複数の強化子間の関係や、経済的文脈を挙げている。一般にこうした強化子間の関係を調べる方法としては、ミクロ経済学の交差弾力性の概念を適用した分析方法が用いられる。交差弾力性とは、2つ以上の強化子が存在する状況において、一方の強化子を得るための行動コストのみを増加させた時、行動コストを固定した他方の強化子の消費量がどのように変化するかを調べる実験方法である。こうした分析を通じて、複数の強化子の間には一般に次のような関係が見られることが明らかになっている。一方の価格の増加に対して、価格が一定な他方の強化子の消費量が増加する場合の代替の関係、消費量が変化しない場合の独立の関係、また逆に減少する場合の補完の関係といった3つの関係である（山口・伊藤，2001）。この交差弾力性の概念が適用されることで、質的に異なる2つの強化子間の相互関係について記述できるようになった。

タバコやアルコールといった嗜好品においてもこうした強化子間の関係は成立することが明らかになっており、中でも代替性についての実験例としては、山口・伊藤らによって行われた2006年の実験があげられる。この実験では、10000円という所持金でタバコ、アルコールをどのように買い分けるかを質問紙を使って明らかにしており、タバコやアルコールといった嗜好品において、それぞれ常用しているものとそうでないものとを設定し、常用しているタバコ・

アルコールの価格を上昇させることで購買量の変化を調べている。実験の結果、常用しているタバコの値段が上昇するとそれに伴い常用していないタバコの購買量は上昇したが、アルコールの購買量には影響を及ぼさなかった。アルコールについても同様であり、常用しているアルコールの価格が上昇するにつれて常用していないアルコールの購買量は上昇したが、そのことはタバコの購買量には影響をもたらさなかった。以上の結果から、常用タバコと常用していないタバコとの間に代替性の関係が見られたが、アルコールとの間には独立の関係が見られることが明らかになった。アルコールに関しても同様の結果であり、常用アルコールの価格上昇は他アルコールの購買量増加を促す点で代替の関係にあり、タバコとの間には独立の関係が見られた（山口・伊藤，2006）。

常用しているタバコとそうでないタバコの間には代替性が存在することは、上記の実験により明らかになったが、二つの強化子それぞれを手に入れるためのコストが同一の場合、代替性が成立しないことも同時に明らかになった。代替性が成立しない原因として、常用しているタバコへの選好があることは明白であろうが、そのことは特定の銘柄への選好が、それを取得するためのコストの増大によって減少することを説明する十分な理由になり得ない。なぜなら、コストの増大のみが特定のタバコへの選好を減少させるのであれば、例えばタバコ税の増大等により全ての喫煙者に他のわずかに安いタバコへの選好が生まれることになるが、実際そのようなことは起きていない。すなわち、取得コストの増大と特定の強化子への選好は単純な反比例関係ではなく、他の要因がそこにはあると考えられる。

そこで、取得コスト増大による代替性の成立、すなわち特定の銘柄への選好の減少がどのような要因に拠るのかを明らかにすることを本研究

の目的とし、本研究ではタバコを強化子として使用し、異なる2つの強化子間の代替性に影響を与える要因として、ニコチンへの依存を仮定し、これら二つの間の相関関係について検証した。

山口・伊藤らによって行われた実験での知見を元に、今回の実験で検定すべき仮説を以下のように設定した。“刺激として提示するタバコから摂取できるニコチン量がそれぞれ異なる2つの条件を設けたとき、高ニコチン依存度群においては、両条件間に代替性の成立価格において有意な差が生まれ、低ニコチン依存度群では生まれない。”この仮説を検討する独立変数としてニコチン依存度の高低を用い、従属変数として“各群における他タバコの購入量が初めて常用タバコを上回った時の平均価格”を用いた。

予 備 調 査

目的

本実験を行う前に被験者とする立命館大学学生の喫煙率及びニコチンへの依存度について、その性別及び一日あたりの喫煙本数を調べた。

方法

調査参加者 立命館大学生60名（男性30名、女性30名）に協力を依頼した。また、調査を依頼するにあたって、得られた情報を調査の目的以外で使用しないという趣旨の説明を行い承諾を得た上で回答してもらった。

調査計画 喫煙率を調べるため、あえて喫煙所やその付近等のように喫煙者が集まる場所を避け、大学構内で質問紙を配布し回答してもら

った。

質問紙 質問紙の内容は、性別、年齢、喫煙歴、身体的ニコチン依存測定尺度（FTND）、及び心理的ニコチン依存測定尺度（KTSND）を用いた。

FTND（Fagerstrom Test of Nicotine Dependence）は、臨床的に使用される身体的ニコチン依存測定尺度であり、起床後最初に喫煙するまでの時間や、一日の喫煙本数といった質問項目を含む。0点から10点のニコチン依存度の得点が与えられ、0点は依存無しであり、1点から3点が低依存、4点から6点が中程度の依存、7点から10点が高い依存とされている（静岡県薬剤師会、2003）。

またKTSND（Kano Test for Social Nicotine Dependence）は、心理的依存の一要素としての社会的ニコチン依存を測定する尺度である。“タバコには身体的あるいは精神的効果がある。”“タバコは喫煙者の脳を活性化させる。”といった10の項目に対して“そう思う”から“そう思わない”までの4つの選択肢を回答させ、社会的ニコチン依存を測定する尺度である（吉井・加濃・磯村・国友・相沢・原田・川波・城戸、2006）。

結果と考察

男女30名ずつ合計60名調査した結果、男性では10名の喫煙者の回答が得られ、女性では3名であった。調査期間は2006年10月5日から10月10日までの5日間であった。男性喫煙者の喫煙率は約33%であり、女性喫煙者の喫煙率は10%であり、男女まとめると21.7%であった。また、男女合わせた一日の平均喫煙本数は14.15本で

表1 喫煙率、平均FTND得点、平均KTSND得点及び一日の喫煙本数

	回答数	喫煙率	FTND	KTSND	喫煙本数/一日
男性喫煙者	10	33.3%	3.8点	19.7点	16本
女性喫煙者	3	10%	2.6点	16.3点	12.3本

あった。

また、FTNDとKTSNDとの相関分析を行った結果、FTNDとKTSNDの値の間には相関係数0.643の正の相関が見られた。

まず、女性の喫煙者は非常に少なく、本実験においても安定したデータを採取することが困難と考えられたので、本実験では男性のみを対象者とする事とした。さらに、FTNDとKTSNDとの間に正の相関が見られたため、本実験での質問内容にはFTNDの項目を用いることにした。

本実験で用いる“高ニコチン依存度群”と“低ニコチン依存度群”の2群をFTNDの得点に基づいて設定した。FTNDの“低ニコチン依存群 (FTND 1～3点)”, “高ニコチン依存群 (FTND 7～10点)”を適用した。

本 実 験

目的

タバコのニコチン量についての代替性の成立に影響を与える要因を明らかにするため、要因として考えられるものの一つとして“ニコチンへの依存度”を検討した。

方法

実験参加者 立命館大学学生20名を対象とした。予備実験の結果を元に、本実験においては男性のみを被験者とした。また、予備実験同様実験参加者に、調査の結果を調査以外の目的で使用しないという趣旨の説明を行い、承諾を得た上で回答をしてもらった。被験者の年齢は21.8才であり、標準偏差は1.98であった。

質問紙及び実験計画 年齢、FTND質問項目、及び代替性に関する質問項目を記載した質問紙を配布した。FTND質問項目は予備調査と同一であった。代替性に関する質問項目では、参考とした先行研究 (山口・伊藤, 2006) で用いら

れたものを基礎にいくつか変更を加えた。山口らのものでは、実験参加者の常用しているタバコ (常用タバコ)、常用していないタバコ (他タバコ)、常用しているアルコール (常用アルコール)、常用していないアルコール (他アルコール) の4つを教示文によって実験参加者に想定させ、常用タバコ及び常用アルコールの値段を変化させながら、10,000円という所持金の中でどのような買い分けを行うかを質問紙に回答させていた。今回の実験においては、アルコール項目をなくし、以下の2つの条件を新たに加えた。一つ目の条件は、常用タバコと他タバコの含有しているニコチン・タールの値が同一である (条件1) である。二つ目の条件は、他タバコに含有されるタバコが常用タバコのちょうど半分である (条件2) である。これら2つの条件下において、他タバコの値段を常に300円に固定しながら、常用タバコの値段を300円、400円、500円、600円、700円、800円、900円の7段階に上昇させ、2種類のタバコの買い分けを質問紙上で回答させた。具体的には、常用タバコの価格毎に解答欄を設け、2種類のタバコをそれぞれ何箱ずつ購入するかを記入させた。タバコは各条件でそれぞれ1ヶ月分まとめ買いすることとし、所持金については、予備調査で明らかになった一日あたりの喫煙本数14.15本に平均的なタバコ一本の価格である16円を掛け、割り出した7,000円と設定した。

手続き 実験に際して、実験室において質問紙を配布し、教示を与えた後、電卓と実際に常用しているタバコとそうでないタバコの実物を提示し回答を行ってもらった。参加者の常用タバコの種類についてはあらかじめ予備調査を行った。また、他タバコの含有ニコチン量が常用タバコの丁度半分である条件2についても条件1と同様であり、教示を行う際、条件1との相違点を明らかにするため“タバコのニコチン量が常用タバコのちょうど半分である。”ことを

示している部分を強調した。

結果

実験参加者20名を先述したFTNDの得点別に分類した結果、低依存度群、高依存度群それぞれ5名ずつとなり、10名に関してはどちらにも属さずデータとして採用されなかった。表2から明らかなように、両群において年齢、喫煙歴共にほぼ同一の値を示していた。

代替性に関する結果を分析した。代替性とは、今回の場合、常用タバコの価格を上昇させた時、他タバコの購入量が増加することを意味する。そこで実験結果を検定可能な数値として認識するため、他タバコの購入量が常用タバコを上回った時の常用タバコの価格を“代替性成立価格”と便宜的に設定することとした。

測定された結果を元に、依存度要因（高低の2水準）×条件要因（ニコチン含有量が同等、半分の2水準）に対して部分的に対応のある2要因分散分析を行った結果、依存度要因の主効果は見られなかったが、条件要因に有意な効果が見られた。(F=14.23, p<.05) また、依存度要

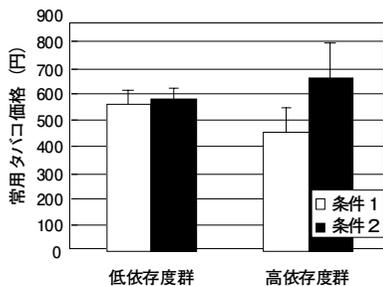


図1 両群の各条件における常用タバコの価格(代替性成立価格)を示した図

因×条件に交互作用が見られた。(F=9.52, p<.05)

低ニコチン依存度群の代替性成立価格は条件1では平均560円(SD=54.7)、一方、条件2では平均580円(SD=44.7)となった。両条件間に平均20円の差が見られた。

条件1で高ニコチン依存度群の代替性成立価格は、平均460円(SD=89.4)であり、一方、条件2では平均660円(SD=134.1)となり、両条件間で200円の差が見られた。

以上の記述統計と図1より、低ニコチン依存度群においては、条件間にほとんど差が見られず、高ニコチン依存度群においては200円の差が見られることが明らかになった。

常用タバコの値段の変化に対応して、他タバコの購入量がどのように推移したか調べるため、各群の各条件における他タバコの購入量の平均値を出した。

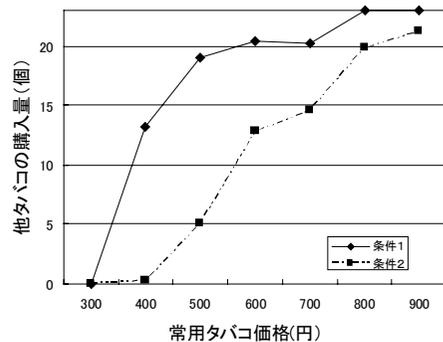


図2 高ニコチン依存度群における条件ごとの他タバコの購入量の推移

図2より、高ニコチン依存度群においては条件1、2それぞれにおいて異なる推移を示した。特に、常用タバコが他タバコと比較的同額である時に、最も大きく両条件間で価格の差が現れ、

表2 喫煙者の年齢、喫煙歴、一日あたりの喫煙本数、FTNDの得点の平均

	年齢(才)	喫煙歴(年)	喫煙本数/日(本)	FTND
高依存度群	21.2	1.9	25.0	7.2
低依存度群	22.4	2.1	15.0	1.8

高額になるにつれてその差は減少していった。さらに、条件1においては常用タバコの価格が400円の時点で平均13個の他タバコの購入が見られたのに対し、条件2においてはほとんど他タバコへの買い分けが為されていなかった。全体を通して、条件1の方が条件2より常に多くの他タバコを購入していた。

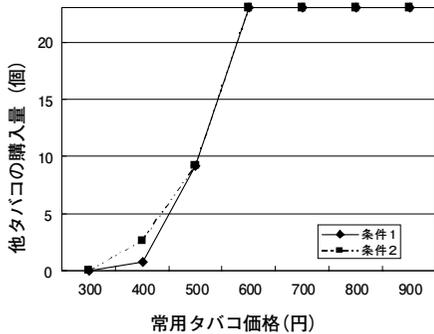


図3 低ニコチン依存度群における条件ごとの他タバコの購入量の推移

低ニコチン依存度群においては両条件ともほぼ同じ推移を辿っていることが示された。

最後に、各群における各条件でのタバコの総購入量の推移をまとめた。ここで言う総購入量とは常用タバコと他タバコの購入数を足し合わせたものである。

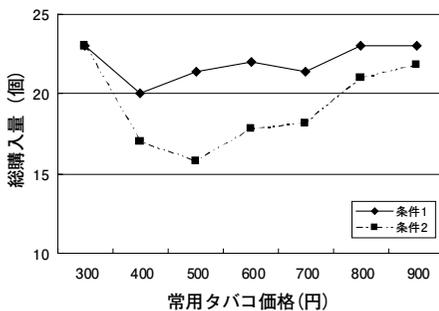


図4 高ニコチン依存度群における両条件での価格別の総購入量の推移

図4より、両条件で異なる推移を示した。条件1におけるタバコの平均総購入量は22個 (SD=1.13)であり、条件2では19.2個 (SD=2.70)であり、有意な差が見られた。 $t(6)=3.88, p<.05$

2つのタバコへの買い分けが発生したのは、常用タバコの価格が400円以上になった時であり、高ニコチン依存度群では、条件2において常用タバコの価格が900円になっても常用タバコを購入するとした被験者が1名見られた。

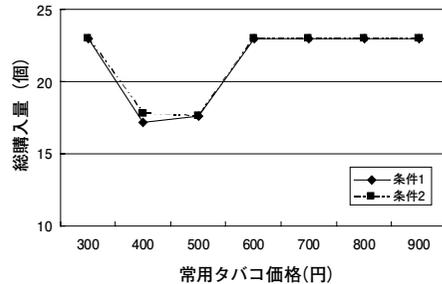


図5 低ニコチン依存度群における両条件での価格別の総購入量の推移

図5より、低ニコチン依存度群においては、両条件ともほぼ同一の推移を示した。条件1におけるタバコの平均総購入量は21.4個 (SD=2.73)であり、条件2においては21.5個 (SD=2.58)であり、有意差は見られなかった。全ての被験者はいずれの条件においても常用タバコの価格が600円以上となった時は所持金7000円全てを他タバコの購入に充てた。

考察

高ニコチン依存度群における条件1と条件2の間の代替性成立価格に差が見られ、低ニコチン依存度群においては見られなかったことより、ニコチンに対して強い依存度を持っていると考えられる喫煙者は、そうでない喫煙者より代替性成立価格が高くなることが示された。従って、仮説“刺激として提示するタバコから摂取できるニコチン量がそれぞれ異なる2つの条件を設けたとき、高ニコチン依存度群においては、両条件間に代替性の成立価格において有意な差が生まれ、低ニコチン依存度群では生まれない”は支持された。また、部分的に対応のある2要因分散分析を行ったことにより、条件要

因に有意な効果があること、依存度群×条件に交互作用が見られることが明らかになった。このことより、ニコチンに対して強く依存している被験者にとって、タバコに含有されるニコチン量が選好において重要な基準となっていることが示唆された。

また、図4及び図5のグラフより、高ニコチン依存度群では、条件1で入手可能なタバコの総量が有意に条件2を上回っており、低ニコチン依存度群においては両条件ともほぼ同一の購入量であることが示され、これらのことから、高ニコチン依存度群の被験者が条件1では入手可能なタバコの本数を第一に選好を行い、条件2においてはニコチン値を基準に、1本のタバコからより多くのニコチンを摂取できる常用タバコの買い分けを多く行ったことが示唆される。すなわち、ニコチンに対して強く依存している者には摂取できるニコチンの量と入手可能なタバコの数量という2つの選好基準があった可能性が示唆され、反対に低ニコチン依存度群の被験者は両条件下にあっても一貫した推移で両タバコの買い分けを行っていたことから、高ニコチン依存度群のように選好の基準を設けず、ニコチン量とは無関係に合理的な買い分けを行っていたことが示唆された。

本研究のような複数条件下における交差弾力性の分析ではなく、単一の条件下での実験として山口・伊藤らはDeGrandpreらの1993年の実験を挙げていた。山口・伊藤（2001）によると、DeGrandpreら（1993）は好ましいブランドのタバコとそれと等しいニコチンを含有している他のブランドのタバコとの間の選択に及ぼす所得水準の効果を検討し、実験の結果、所得水準の減少に応じて、より安価な他のブランドのタバコを好ましいブランドのタバコより多く買い分けるようになることを明らかにし、また、所得水準すなわち最初に与えられる所持金の多寡によって被験者の代替性が成立することを明

らかにした。このDeGrandpreらの実験と今回行った実験の相違点は、変化させる変数、条件を2つ定めたことと、被験者を2群に分けたこと、の3点である。所持金が減少すれば、結果として購入可能なタバコの量が変化するので、この点は今回の実験で使用したように常用タバコの価格を変化させることと同一視できると思われる。すなわち、DeGrandpreらの実験と今回の条件1での実験はほぼ同一の内容を示しており、結果もほぼ同一であった。ただし、DeGrandpreらの実験とは異なり、本実験では、2つのタバコの内、常用している片方の価格のみが上昇するという現実には有り得ない状況を想定した実験であり、これらをそのまま現実におこりうる事として解釈することは妥当ではない。しかしながら、現実と乖離した特殊な状況を想定したことで、ニコチン依存と代替性の成立との間に関係性が認められた事には意義があると考えられる。

今回の実験より、ニコチンへの依存度はタバコの買い分けを行う際の判断に影響を与える性質を持つことが明らかとなり、本研究の目的として挙げた代替性に影響を与える要因としてのニコチンへの依存の存在及び代替性の成立との関係について検証した。また、ニコチンへ高い依存を持つ喫煙者に少なくとも2つの選好の基準が存在することが仮定された。言い換えれば、ニコチンへの依存が強くなるにつれタバコの選好に対する基準が増加する可能性が示唆され、序論で述べたようにタバコの買い分けにおける代替性の成立に影響を与える要因はニコチンへの依存だけではなく、その依存度合いによって細分化される可能性が示唆された。

今後の展望として、まず新たに存在が示唆された代替性の成立に影響を与える要因、特にニコチンへの依存度が強くなることによって新たに現れる要因を明らかにすることが挙げられる。例えば、ニコチン依存だけでなく、特定の

銘柄に強い選好を持っている喫煙者を対象にした実験などが挙げられる。さらに、今回の実験では安定したデータが取れない可能性があることを理由に除外した女性喫煙者について実験を行うことで男女間の性差と代替性の成立についての関係を明らかにすることや、社会的依存度と代替性の成立についての調査などが挙げられる。さらに、今回の論文では、群を設定した上での推定統計を用いているが、行動経済学の源流にある行動分析学では個々の個体の制御変数を検討することを重視しており、今後の研究においてそうした個体を対象とした分析方法を用いた実験も重要であろう。

謝 辞

本研究は筆者の2006年度立命館大学文学部卒業論文“ニコチン（タバコ）への依存と代替性の成立との相関についての研究”に基づいている。助言をいただいた立命館大学文学部藤健一教授に感謝の意を表します。

引用文献

- Degradpre, R. J., Bickel, W. K., Rizvi, S. A. T., & Hughes, J. R. (1993) Effects of income on drug choice in humans. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 59, 483-500. (山口・伊藤 2001による)
- Hursh, S. R., Raslear, T. G., Bauman, R. A. (1987) The behavioral analysis of demand. In L. Green, & J. H. Kagel (Eds.), *Advances in behavioral economics*, (vol. 1, pp.117-165). Norwood, NJ: Ablex (恒松 2001による)
- 静岡県薬剤師会 (2003) ニコチン依存度判定法.
<http://www.shizuyaku.or.jp/new/FTND.htm>
- 恒松 伸 (2001) 行動経済学における価格と所得の研究. *行動分析学研究*, 16, 107-121.
- 山口哲生・伊藤正人 (2001) 喫煙・飲酒・薬物摂取の行動経済学. *行動分析学研究*, 16, 185-196.
- 山口哲生・伊藤正人 (2006) 商品購買の行動経済学的研究：タバコとアルコール間の代替性・補完性. *日本行動分析学会第24回年次大会抄録集*, 119.
- 吉井千春・加濃正人・磯村 毅・国友忠雄・相沢政明・原田 久・原田正平・川波由紀子・城戸優光 (2006) 心理的ニコチン依存を評価する新しい質問票—加濃式社会的ニコチン依存度調査票 (KTSND) 一, *J UOEH (産業医大誌)*, 28, 45-55.

(2007. 4. 26 受稿) (2007. 7. 11 受理)