

デポジット制度は製品需要に影響を与えるか

- アメリカのビール消費データを用いた実証分析 -

神戸大学 (学) 沼田 大輔*

【要旨】デポジット制度が導入されると、購入時にデポジット分だけ価格が上昇するため、対象となった財の需要が減少するのではないかという議論がしばしば見られる。一方、デポジット制度は使用済み製品の回収を促すことから、回収の容易な製品への代替が生じる可能性もある。そこで本稿では、アメリカにおけるビール消費量の容器別、州別データを用いて、デポジット制度が需要の減少に有意な影響を及ぼしているか否かについて実証分析をおこなった。その結果、1) デポジット制度は制度の対象となった財の需要を減らす、2) 回収の容易な財へのシフトをもたらす、3) 購入店で消費後すぐに使用済み製品を購入店が回収し、かつメーカーが小売から使用済み製品を引き取るシステムが整備されている財の需要には影響はないという示唆を得た。

1、はじめに

近年、循環型社会の形成に向けた取り組みが求められ、デポジット・リファンド制度(以下、デポジット制度)が、その強力な手段として期待され、これまでデポジット制度についての議論や社会実験はいくつかなされてきた。しかし、供給側(メーカー、卸、小売を含む)の強い抵抗を前に、実際の導入例は少ない。供給側の抵抗の理由の一つに、デポジット制度が導入されると、販売価格がデポジット分だけ上昇するため、対象となった財の需要が減少するのではないかという懸念がしばしば見られる。また、デポジット制度が導入されると、回収率が上昇し、使用済み製品の回収量が増加することから、回収に適した製品への代替が生じ、使用済み製品の構成に変化が生じることも考えられるため、回収に適していない製品に強みをもつ供給側が需要の減退を懸念することも考えられる。

この点に関して、これまでの研究では、理論的には対象財の需要への影響については若干の言及が見られるが、製品代替に関する理論はない。また、実証的に研究したものには、US GAO (1980)などいくつかあるが、統計的に十分な検証はなされていない。

ゆえに本研究では、デポジット制度が導入されることで、1) 対象となった製品の売上は本当に減少するのか、2) 対象製品内での容器代替は進むのか、という2点について実証的に検討する。製品代替に関する理論研究は今後の課題である。

2、分析対象

分析対象は、デポジット制度の導入事例が多く、かつ税金が課されているため詳細なデータの入手が可能なビールとした。分析対象地域はアメリカとし、分析対象年次は2000年とした。なお、アメリカにおける飲料容器に対するデポジット制度の概要は表1に示すとおりである。

表1 アメリカの飲料容器デポジット制度の概要

州	制定	導入	対象飲料	対象容器	デポジット額(セント)
カリフォルニア	1986年	1987年	ビール、清涼飲料	すべて	2.5(24オンス未満) 5(24オンス以上)
コネチカット	1978年	1980年	ビール、清涼飲料	すべて	5
デラウェア	1982年	1982年	ビール、清涼飲料	1.9%以上すべて アルミ容器は対象外	5
ハワイ	2002年	2005年	ビール・清涼飲料	缶・瓶	5
アイオワ	1978年	1979年	ビール、清涼飲料	すべて	5
メイン	1976年	1978年	ビール、清涼飲料	すべて	5
マサチューセッツ	1982年	1983年	ビール、清涼飲料	すべて	5
ミシガン	1976年	1978年	ビール、清涼飲料	すべて	5(再充填可能容器) 10(再充填不能容器)
ニューヨーク	1982年	1983年	ビール、清涼飲料	缶、瓶、プラスチック	5
オレゴン	1971年	1972年	ビール、清涼飲料	すべて	2(再充填可能容器) 5(再充填不能容器)
バーモント	1972年	1973年	ビール、清涼飲料	すべて	5

なお、この表はビール・清涼飲料について示したものであり、ワイン・リカー・乳製品は除いている。
出典; National Center or Environmental Economics (2001)を参考に筆者作成

* [連絡先] 〒657-8501 神戸市灘区六甲台町 2-1, 神戸大学大学院経済学研究科経済システム分析専攻
沼田大輔: E-mail: 027d204e@y02.kobe-u.ac.jp
キーワード: デポジット制度、需要への影響、容器の代替、実証分析

3、理論モデル

ある消費者は、次のような効用最大化問題を解くとする。

$$\text{Max}_{x,z,y} u = Ax^a z^b y^{-c} \quad (\text{ただし、} u_x > 0, u_{xx} < 0, u_z > 0, u_{zz} < 0, u_y < 0, u_{yy} > 0, 0 < a, b, c < 1)$$

モデルの簡単化のために、消費者は返却する容器数が貯まるほど、返却に関して規模の経済が働くと考えている。ここで x はビール購入量、 y はビール消費後の容器返却量、 z はその他合成財でニューメレール財の購入量を表している。また、 a, b, c はある一定の値である。

予算制約は次のようにモデル化している。

$$(1+s)[(px+bx+dx)-dy+z] \leq I$$

ただし、 p はビール価格、 b はビール税率、 d はデポジット額かつリファンド額、 s は小売売上税(ただし、 $0 \leq s \leq 1$)、 I は一人あたり所得を表す。

この予算制約は、計算の単純化のため、藤岡 (2000) にならい、デポジット制度の導入によって販売価格がデポジット分だけ高くなったとしても、消費者は使用済み製品の返却によって購入時に支払ったデポジットを取り戻すことができることを知っているとして、デポジット制度を扱っている。また、アメリカでは、ビールに対して、消費量に応じてビール税が徴収され、全ての財に一律に小売売上税が課されることを踏まえた形になっており、さらに、デポジットおよびリファンドにも一律に小売売上税が課せられるとしている。

ここで、 $\frac{d}{p+b} \equiv D$ とすると、上記の制約つき最大化問題の解は、

$$x = \frac{aI}{(a+b-c)(p+b)(1+D)(1+s)} \quad \text{となり、これを対数で評価し、} \ln \frac{a}{a+b-c} \text{ を定数項 } C \text{ で置き換えると、}$$

$$\ln x = C + \ln I - \ln(p+b) - \ln(1+D) - \ln(1+s) \cdots (1)$$

という式を得、この式を本研究ではアメリカにおけるビール需要関数としている。

供給側については、静学モデルを考えているため、供給者が得た税収は瞬時に政府に納められ、また単純化のため、供給側は政府に未返却預り金を支払うと考え、利潤関数を、

$$\text{Max}_x \pi = px - C(x) \quad \text{としている。ここからアメリカにおけるビール供給関数を } x = x(p) \text{ と定義している。}$$

4、実証分析

デポジット制度が製品需要に影響を及ぼすか否かを検証するには、(1)式において、デポジット額を表す項 $(1+D)$ が消費量 (x) に有意に影響しているか否かを検証すればよい。推定したモデルは次の式である。

$$\ln x = C + \alpha_1 \ln I + \alpha_2 \ln(p+b) + \alpha_3 \ln(1+D) + \alpha_4 \ln(1+s)$$

被説明変数は、アメリカの州別の年間 1 人あたりビール消費量 (x : ガロン (3.785 リットル)) とした。説明変数は、デポジット額を表す項 $(1+D$: 単位はなし、 d はドル)、年間 1 人あたり可処分所得 (I : ドル)、価格に税率を足し合わせた値 ($p+b$: ドル/ガロン)、および売上税に 1 を足した値 ($1+s$: 単位はなし) である。

なお、価格および消費量は、需要関数と供給関数のいずれにも関係している変数であるため、供給にのみ依存し、需要には依存しない変数を操作変数として二段階最小自乗推定を行う必要がある。しかし、ビール価格の州別データを Wilkinson (1987) にならい算出したところ、いずれの州も 3.746 ドル/ガロンであり、州別で差がない。このため、税率を価格の代理変数とすれば、税率は州別に異なるので、需要関数からある税率に対してある需要量が対応する。一方、供給関数は価格のみの関数であり、価格はデータ間で差がないので、ある価

格とある税率に対していずれの供給量をも取りうる。つまり、ある税率に対して需要量が決まり、その需要を満たすだけ供給がなされるため、供給関数は制約としては効かない。このため、価格と消費量のデータを用いて最小自乗推定を行うことで需要関数を導出している。

また、1人あたりビール消費量、1人あたり可処分所得はいずれも州ごとの平均値であるため、各州の誤差項の分散が均一ではない。このため、ホワイト(White)の方法を利用して検定を行った。なお、デポジット制度が導入されるとビール全体の消費量は減少することが先行研究で指摘されているため、下側検定を行った。説明変数間の相関は、絶対値で最大0.344である。

次に、製品需要への影響を使用済み製品の種類ごとに検証した。ここでは使用済み製品の種類を、缶ビール、瓶ビール、飲食店におけるビールに分け、瓶ビールはさらにワンウェイ瓶によるビール消費とリターナブル瓶によるビール消費に分けて、同様の回帰分析を行った。なお、先行研究の言及にならない、缶ビール、ワンウェイ瓶によるビールは下側検定、リターナブル瓶によるビールは上側検定、店内消費によるビールは両側検定を行った。なお、本研究では大樽(draught)によるビール消費を、飲食店におけるビール消費と解釈している。

サンプル数は、アメリカ50州に、コロンビア特別区を加えた51とした。ハワイ州は完全実施の準備期間にあることから、デポジット制度未導入州として扱った。

5、分析結果・結論

表2は、ビール需要関数の回帰分析によって得られた、各説明変数の係数と標準偏差をまとめたものである。縦方向は説明変数の項目とモデルの当てはまりの指標を示し、横方向は、被説明変数がビール全体の消費量か、容器ごとのビール消費量かを示している。

表2 ビール需要関数の計量分析結果

	ビール全体の消費量		容器別ビール消費量							
	係数	標準偏差	缶ビール消費量		ワンウェイ瓶によるビール消費量		リターナブル瓶によるビール消費量		飲食店におけるビール消費量	
			係数	標準偏差	係数	標準偏差	係数	標準偏差	係数	標準偏差
定数項	***6.875	1.697	***12.338	2.051	2.616	2.764	-10.530	7.867	-8.471	5.278
一人あたり可処分所得	**0.348	0.147	***0.971	0.174	-0.110	0.237	*1.37037	0.704	***1.444	0.438
ビール税率	-0.124	0.339	-0.031	0.348	0.516	0.773	**3.31385	1.505	***3.813	1.163
デポジット額	**0.581	0.323	***1.150	0.469	-0.243	0.807	**7.8217	4.121	-0.897	1.528
小売売上税	**1.500	0.647	-0.207	0.909	**2.865	1.163	3.538	5.146	-3.158	1.950
自由度修正済み決定係数	0.200		0.480		0.055		0.277		0.344	
AIC	-34.4208		-19.929		-10.800		55.430		31.981	

***は1%有意、**は5%有意、*は10%有意を表す。

デポジット額は、ビール全体の消費量に対して、有意水準5%で負の影響を与え、缶によるビール消費に対しては負の影響を与えていることが1%有意で見られる。一方、リターナブル瓶によるビール消費には正の影響が5%有意で見られ、飲食店におけるビール消費に対してデポジット額が有意な影響を与えているとは言えないという結果を得た。これらの結果は次の3つの示唆を与えている。

第一に、デポジット制度はビール全体の消費量を減らすことから、デポジット制度は制度の対象となった財の需要を減らすということである。第二に、デポジット制度は、缶によるビール消費を減らし、リターナブル瓶によるビール消費を増やすことから、デポジット制度は回収の容易な財へのシフトをもたらすのではないかとということである。第三に、デポジット制度は飲食店におけるビール消費に影響を与えないことから、購入店で消費後すぐに使用済み製品を購入店が回収し、かつメーカーが小売から使用済み製品を引き取るシステムが整備されている財の需要には特に影響はないという示唆を得た。

参考文献

- 1) National Center for Environmental Economics: The United States Experience with Economic Incentives for Protecting the Environment, United States Environmental Protection Agency(2001)
- 2) United States General Accounting Office (1980) State's experience with beverage container deposit law: positive benefits: report, United States General Accounting Office
- 3) 藤岡明房：デポジット制度の下における静学分析と単純化された動学分析, 敬愛大学研究論集, 第58号, pp37-60(2000)
- 4) Wilkinson, James T (1987) Reducing Drunken Driving: Which Policies Are Most Effective?, Southern Economic Journal 54 (2) pp322-334