

近視眼的な消費者の買い溜めを考慮した非線形価格*

原聡一郎[†]

要約

本研究では、現在バイアスをもつ消費者に対する企業の最適な価格戦略を分析した。本研究のモデルでは、まず独占企業が価格体系を設定し、それを観察した上で消費者が購入量を選択し、その後で消費者が消費量を選択し、最後に追加的な購入量および消費量を選択する状況を考える。消費と購入のタイミングが異なるため「買い溜め」の余地がある点にこのモデルの特徴がある。このモデルにおいて、消費者が時間整合的な場合には非線形価格により社会的余剰が最大化されるのに対して、消費者がナイーブな現在バイアスを持つ場合には非線形価格により消費者余剰は負となり死荷重が発生し得ることが理論的に示された。非線形価格に関する先行研究は多いが、本研究はナイーブな現在バイアスを持つ消費者の買い溜め行動に着目して非線形価格が新しいパターンの「市場の失敗」を引き起こすことを示した点において新規性がある。

JEL 分類番号：D21, D90, L11

キーワード：買い溜め、セルフコントロール問題、二部料金価格、行動産業組織論、市場の失敗

*本研究は早稲田大学で 2025 年度春学期に開講された「専門英語講読」における著者の期末レポートを基にしたものである。同授業を担当され、学期終了後に指導をしてくださった同学部の川中大士朗氏にお礼申し上げる。なお、本論文に関して、開示すべき利益相反関連事項はない。

[†]早稲田大学商学部 3 年 s.hara@moegi.waseda.jp

1. はじめに

二部料金制などの非線形価格は現実社会のさまざまな場面で見られる。標準的な経済学において非線形価格とは、支払意思額と企業がつける価格のギャップを埋めることで、社会全体の余剰を最大化させるものであると説明される。これに対して、本研究では「消費者の現在バイアス」という新しい観点から非線形価格の合理性や厚生の含意を説明する。すなわち、本研究では非線形価格が近視眼的な消費者の厚生を悪化させて死荷重を生む可能性があることを示す。

本研究で分析するのは、2日間に渡る消費者の購入および消費の選択である。ある1種類の財を販売する独占企業が最初に二部料金価格を設定し、この価格体系は2日間に渡って継続する（企業が行動するこのタイミングを「第0期」とする）。消費者は1日目に財を何単位購入するかを選択し（これを「第1期」とする）、1日目に家に帰ってからその財を何単位消費するかを選択する（これを「第2期」とする）。消費者は2日目に財を何単位購入するかを選択し（これを「第3期」とする）、2日目に家に帰ってからその財を何単位消費するかを選択する（これを「第4期」とする）。このような状況において、現在バイアスをもつ消費者が「買い溜め」を行なった場合には、1日目に財を消費するタイミング（第2期）においてセルフコントロール問題が生じる可能性がある。また、1日目に財を購入するタイミング（第1期）と消費するタイミング（第2期）を区別しているため、消費者が自身の現在バイアスを正確に知っているかどうかによって第1期の行動が変化する¹。

近年発展している「行動産業組織論」（Behavioral Industrial Organization）では消費者の効用関数に何らかの行動バイアスを導入した上で企業の行動や市場の厚生が分析されているが、本研究はこの分野に貢献すると考えられる²。ナイーブな消費者の効用が事後的に負になり得ることを示した研究として DellaVigna and Malmender (2004), Heidhues and Köszegi (2010), Heidhues et al. (2017) 等が挙げられるが、本研究のように購入と消費のタイミングを区別した上で消費者の買い溜めに着目した研究はほとんどない。本研究と同様に消費者の買い溜め行動におけるセルフコントロール問題を前提として企業の戦略を分析している研究として Christensen and Nafziger (2016) が挙げられるが、Christensen and Nafziger (2016) は罪悪財 (sin goods) のパッケージサイズを分析しているのに対して本研究は通常の財の価格付けを分析しており、厚生の含意も異なる。

1 行動経済学の文献では、意思決定者が自身の現在バイアスを正確に知らない場合を sophisticated と呼び、誤って現在バイアスが無いと信じている場合を fully naïve（あるいは単に naïve）と呼ぶ (O'donoghue and Rabin, 1999)。本稿ではそれを「ナイーブ」と呼ぶ。

2 行動産業組織論の代表的なサーベイ論文として Heidhues and Köszegi (2018) が挙げられる。

2. モデル

本研究では第0期から第4期までの5期間モデルを考える。第0期には、限界費用 MC で財を生産している独占企業がその財の二部料金 (k, p) を選択する。 k は固定価格、 p は限界価格を表し、特に $k > 0$ のとき二部料金 (k, p) は購入量が増えれば増えるほど平均価格が下がる非線形価格を表している。消費者は以下のように4期間に渡って行動すると仮定される：

- 第1期には、消費者は (k, p) を所与として1日目におけるその財の購入量 x_1 を選択する。第1期の消費者が想定している第2期以降の選択をそれぞれ $\hat{c}_2^1, \hat{x}_3^1, \hat{c}_4^1$ と書くことにする。
- 第2期には、消費者は1日目におけるその財の消費量 c_2 を選択する（ただし $c_2 \leq x_1$ ）。第2期の消費者が想定している第3期以降の選択をそれぞれ \hat{x}_3^2, \hat{c}_4^2 と書くことにする。
- 第3期には、消費者は (k, p) の下で2日目におけるその財の購入量 x_3 を選択する。
- 第4期には、消費者は2日目におけるその財の消費量 c_4 を選択する（ただし $c_4 \leq x_1 + x_3 - c_2$ ）。本研究では、支出によって生じる所得減少に基づく不効用はこの第4期に生じると仮定する³。

「 $x > 0$ ならば1, $x = 0$ ならば0」を満たす指示関数を $\mathbb{1}_{x>0}$ と表せば、本研究のモデルにおける企業の収益（すなわち消費者の支出）は

$$p(x_1 + x_3) + k(\mathbb{1}_{x_1>0} + \mathbb{1}_{x_3>0}) \quad (1)$$

と書ける。すなわち、企業の目的関数は

$$(p - MC)(x_1 + x_3) + k(\mathbb{1}_{x_1>0} + \mathbb{1}_{x_3>0}) \quad (2)$$

である。

以下では第2期の消費量 c_2 から得られる消費者の瞬時的効用を $u(c_2)$ 、第4期の消費量 c_4 から得られる消費者の瞬時的効用を $u(c_4)$ で表す。関数 u は2階微分可能であり、1階微分が正（単調増加性）、2階微分が負（限界効用が逓減）と仮定する。また、消費量がゼロの場合の瞬時的効用はゼロと標準化する。

消費者は準双曲割引モデル (β, δ) に従うと仮定する。すなわち $0 < \delta \leq 1$, $0 < \beta \leq 1$ を満たす定数 δ, β を所与として、第1期の消費者は

$$\begin{aligned} \max_{(x_1, \hat{c}_2^1, \hat{x}_3^1, \hat{c}_4^1) \in \mathbb{R}_+^4} \quad & \beta[\delta u(\hat{c}_2^1) + \delta^3 u(\hat{c}_4^1) - \delta^3 p(x_1 + \hat{x}_3^1) - \delta^3 k(\mathbb{1}_{x_1>0} + \delta^3 \mathbb{1}_{\hat{x}_3^1>0})] \\ \text{s.t.} \quad & \hat{c}_2^1 + \hat{c}_4^1 \leq x_1 + \hat{x}_3^1 \\ & \hat{c}_2^1 \leq x_1 \end{aligned} \quad (3)$$

3 この仮定は効用が貨幣ではなく消費によって生じており、なおかつこの消費者に流動性制約が無いことを意味している。この論点については Augenblick et al. (2015) が実験を行なっている。

の解 x_1^* を選択し、第2期の消費者は

$$\begin{aligned} \max_{(c_2, \hat{x}_3^2, \hat{c}_4^2) \in \mathbb{R}_+^3} \quad & u(c_2) + \beta \delta^2 u(\hat{c}_4^2) - \delta^2 p(x_1^* + \hat{x}_3^2) - \delta^2 k(\mathbb{1}_{x_1^* > 0} + \delta^2 \mathbb{1}_{\hat{x}_3^2 > 0}) \\ \text{s.t.} \quad & c_2 + \hat{c}_4^2 \leq x_1^* + \hat{x}_3^2 \\ & c_2 \leq x_1^* \end{aligned} \quad (4)$$

の解 c_2^* を選択し、第3期の消費者は

$$\begin{aligned} \max_{(x_3, \hat{c}_4^3) \in \mathbb{R}_+^2} \quad & \beta \delta u(\hat{c}_4^3) - \delta p(x_1^* + x_3) - \delta k(\mathbb{1}_{x_1^* > 0} + \delta \mathbb{1}_{x_3 > 0}) \\ \text{s.t.} \quad & c_2^* + \hat{c}_4^3 \leq x_1^* + x_3 \end{aligned} \quad (5)$$

の解 x_3^* を選択し、第4期の消費者は $c_4^* = x_1^* + x_3^* - c_2^*$ を選択すると仮定される。本研究の主要な分析においては $0 < \beta < 1$ が仮定され、この消費者は O'donoghue and Rabin (1999) の意味で将来の β に対してナীবであるとは仮定する。またベンチマークとして消費者が時間整合的な場合を分析するが、これは $\beta = 1$ の場合である。

本研究では標準的な行動経済学の文献 (O'Donoghue and Rabin, 1999; 室岡, 2023, pp.48-49) に従って、第1期の総効用に $\beta = 1$ を代入した値に基づいて消費者余剰を定義する。例えば瞬時的効用がそれぞれ u_1, u_2, u_3, u_4 のとき、消費者余剰は $u_1 + \delta u_2 + \delta^2 u_3 + \delta^3 u_4$ である。また便宜上、利潤が π の企業の生産者余剰を $\delta^3 \pi$ と定義する。社会的余剰は、消費者余剰と生産者余剰の和として定義される。

3. 均衡分析

まずベンチマークとして消費者が時間整合的な場合を考えると、この消費者の行動は次の命題1でまとめられる：

命題1. $\beta = 1$ のとき、 $p, k > 0$ ならば $x_1^* = c_2^* + c_4^*$ かつ $x_3^* = \hat{x}_3^1 = 0$ が成り立つ。

次に、消費者が $0 < \beta < 1$ の場合を考え、 $k > 0$ を満たす価格体系 (p, k) を所与の下でのナীবな消費者の行動を考える。第1期の消費者は、ベンチマークケースと同様であり、効用最大化問題 (3) の解 x_1^* を選択する。 $k > 0$ の場合を考えているので $\hat{x}_3^1 = 0$ かつ

$$x_1^* = \hat{c}_2^1 + \hat{c}_4^1 \quad (6)$$

が成り立つ。したがって、第1期にナীবな消費者が予想する $\hat{c}_2^{1*}, \hat{c}_4^{1*}$ は、以下の条件

$$u'(\hat{c}_2^{1*}) = \delta^2 u'(\hat{c}_4^{1*}) = \delta^2 p \quad (7)$$

によって一意的に定まる。ただし、上記の議論が成り立つのは、第1期の総効用について

$$\delta u(\hat{c}_2^{1*}) + \delta^3 u(\hat{c}_4^{1*}) - \delta^3 p(\hat{c}_2^{1*} + \hat{c}_4^{1*}) - \delta^3 k \geq 0 \quad (8)$$

が成り立つ場合のみであり、条件 (8) が成り立たない場合は $x_1 = c_2 = x_3 = c_4 = 0$ となる。

第2期の消費者は、ベンチマークケースとは異なり、効用最大化問題 (4) の解 c_2^* を選択する。 c_2^* が内点解の場合には一階条件

$$u'(c_2^*) = \beta \delta^2 p \quad (9)$$

によって一意的に c_2^* が決定されることから、次の命題が得られる：

命題2. $0 \leq \beta < 1$ の場合を考える。 $k, p > 0$ が十分に小さいとき、

$$\hat{c}_2^1 < c_2^* \quad (10)$$

が成り立つ。

この命題2は、第1期に予想していたよりも第2期に多く消費することを主張している。第3期に $x_3^* > 0$ が最適反応になるための条件は

$$u(x_1^* - c_2^* + x_3^*) - px_3^* - k \geq u(x_1^* - c_2^*) \quad (11)$$

であるため、第3期の行動について次の命題3が成り立つ：

命題3. $0 < \beta < 1$ の場合を考える。 $k, p > 0$ が十分に小さいとき、

$$x_3^* > \hat{x}_3^1 = 0 \quad (12)$$

が成り立つ。

この命題3は、第3期に想定外の追加的購入が生じることを主張している。

4. 厚生分析

本研究のモデルについて、次の厚生的結果が成り立つ：

命題4. 条件 (10) が成り立つとき、消費者余剰は負になり、ベンチマークケースと比較して社会的余剰が低くなる。

命題4の直観は以下の通りである。本研究では先行研究に倣って消費者の厚生が $\beta = 1$ を基準に定義されているため、命題3の式 (12) ようにベンチマークケースとは異なる選択が行なわれた場合には消費者の厚生は悪化する。ベンチマークケース ($\beta = 1$) では標準的な二部料金制と同様に消費者余剰はゼロになるため、 $\beta < 1$ では消費者余剰がゼロ未満になる。さらに、命題3が示すように消費者が追加的に $px_3^* + k$ を支払ったとしても、本研究のモデルにおける社会的余剰は増加しないため、消費者余剰がベンチマークケースと比較して減少した分だけ社会的余剰も減少する。このように市場均衡において非効率的な結果が実現しているという意味で、命題4に見られる本研究の結果は「市場の失敗」のひとつであるといえる。

表 1 数値例

β	k^*	p^*	x_1^*	\hat{c}_2^1	c_2^*	\hat{x}_3^1	x_3^*	c_4^*	CS	PS	SS
1	0.011	0.9	0.222	0.111	0.111	0	0	0.111	0	0.011	0.011
0.5	0.005	0.9	0.222	0.111	0.222	0	0.111	0.111	-0.005	0.011	0.006

5. 数値例

本節では最適契約において条件 (10) が成立し得ることを示す。具体例として $u(c) = \log(c+1)$, $\delta = 1$, $MC = 0.9$ の場合を考えると、均衡における各変数は表 1 のようになる。ただし表 1 において、CS, PS, SS はそれぞれ消費者余剰、生産者余剰、社会的余剰を表している。 $\beta = 0.5$ の場合には消費者余剰が負になっていることがわかる。また、 $\beta = 0.5$ の場合と $\beta = 1$ の場合を比較すると、 $\beta = 0.5$ の場合には 0.005 の死荷重が生じていることがわかる。

引用文献

- Augenblick, N., Niederle, M., and Sprenger, C. 2015. Working over time: Dynamic inconsistency in real effort tasks. *The Quarterly Journal of Economics*, 130(3), 1067-1115.
- Christensen, E. G. B., and Nafziger, J. 2016. Packaging of sin goods—Commitment or exploitation?. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 122, 62-74.
- DellaVigna, S., and Malmendier, U. 2004. Contract design and self-control: Theory and evidence. *The Quarterly Journal of Economics*, 119(2), 353-402.
- Heidhues, P., and Kőszegi, B. 2010. Exploiting naivete about self-control in the credit market. *American Economic Review*, 100(5), 2279-2303.
- Heidhues, P., and Kőszegi, B. 2018. Behavioral industrial organization. *Handbook of Behavioral Economics: Applications and Foundations*, 1, 1, 517-612.
- Heidhues, P., Kőszegi, B., and Murooka, T. (2017). Inferior products and profitable deception. *The Review of Economic Studies*, 84(1), 323-356.
- O'donoghue, T., and Rabin, M. 1999. Doing it now or later. *American Economic Review*, 89(1), 103-124.
- 室岡健志, 2023. 行動経済学. 日本評論社, 東京