

統計的信頼性のある受容価格の推定

1X13C114-5 松崎敦生
指導教員 大野高裕

1. はじめに

バブル経済崩壊後、消費者が高価格商品を敬遠して低価格商品を選好する「低価格志向」がみられるようになり、市場全体の低価格化が進んだ。しかし近年、生活必需品については安い商品を求める一方で高品質、高性能であれば高価格商品でも購入する消費の二極化傾向に加えて、節約志向ながらも「ハレの日」にはお金をかけるといった、時によって消費にメリハリをつける傾向もみられている[4]。そのため企業は以前のように単純に低価格戦略を進めるだけでは顧客を獲得しづらい状況となっており、価格設定の際に原価や競合他社の価格だけでなく、消費者の価格に対する反応について考慮する必要性が増している。消費者が商品の価格を高すぎると感じてしまうとその商品は敬遠され、一方で、消費者が安すぎると感じてしまってもその商品は品質を疑われてしまい、購買されない。商品の購買につながる価格設定を行うには、「消費者がその商品を受け入れても良いと思う価格帯(受容価格)」を推定することが重要な課題である。

受容価格の推定方法の1つとして消費者に直接的に受容価格を質問する方法があるが、消費者が自身の受容価格を正確に回答することは難しく、そのような回答誤差によって価格設定の判断を誤る結果が得られてしまう可能性がある。そのため、受容価格の推定には何らかの客観的な基準で判断をする必要がある。

そこで本研究では、統計的に信頼性のある受容価格の推定方法を提案することを目的とする。

2. 従来研究

2.1. Price Sensitivity Meter (PSM)

PSMとはWestendorp(1976)[1]により提案された受容価格の測定手法の一つである。その手順は次の通りである。

まず次の4つの質問を消費者に尋ねる。

- (1) いくら以下であると安いと感じるか。
- (2) いくら以上であると高いと感じるか。
- (3) いくら以下であると安すぎて品質に不安を感じるか。
- (4) いくら以上であると高すぎて買えないと感じるか。

次に、これらの4つの質問に対する回答結果から累積比率を求める。そして(1)と(2)の両者の累積比率を1から引いたものと(3)と(4)の累積比率を同一のグラフ上にプロットして得られる4つの交点のうち、左端の交点と右端の交点の価格の幅を受容価格としている。

2.2. PSMの問題点

山川・佐々木(2004)[2]、奥瀬(2015)[3]ではPSMは単純に集計した累積結果の分析であり、決定論的に得られる4つの交点の価格の誤差・信頼区間を示すことができないこと、交点の意味・根拠が不明確であるため、それにより求められる受容価格も意味・根拠が不明確となることを指摘している。このような点から、現状のPSMは統計的な信頼性に欠けており、主観的な判断による受容価格の推定方法であるといえる。そこで、本研究ではPSMに用いる4つ

の質問のデータを統計モデルを用いて分析することにより統計的に信頼性のある(確率を基に判断できる)受容価格の推定方法を提案する。

3. 本研究における提案

本研究では価格に対する消費者の受容について次の2つのように考えた。1つは価格が提示され、その価格が受容されるか否かの「選択」であると考え、二項ロジスティックモデルを検討した。もう1つは価格は消費者の特性が価格という項目に「反応」した結果と考え、項目反応理論を検討した。

3.1. 二項ロジスティックモデル

二項ロジスティックモデルは病気の発症のような事象の生起の有無を表す2値変数を従属変数として扱うモデルである。本研究では価格の変化に対し、消費者がその価格を「安い」、「高い」と感じるかの有無を表す2値変数を従属変数として扱う。

PSMの質問項目のうち「安(高)い」、「安(高)すぎる」を尋ねる質問において、消費者*i*の回答した価格より価格*j*が安(高)い確率を

$$P(y_{ij} = 1|Z) = \frac{1}{1 + \exp(-Z)} \quad (1)$$

とする。ただし*Z*は(2)式のように定式化する。

$$Z = \alpha + \beta \text{price}_j \quad (2)$$

α は切片、 price_j は50円単位ごとに設定した価格、 β は価格の母数である。

各質問において確率が50%となる価格をその質問の価格として、それらの差から受容価格を推定する。

3.2. 項目反応理論

項目反応理論は一般的に0-1の項目反応を扱う、試験の作成や評価に用いられる理論である。本研究では価格を項目に置き換えて価格に対する0-1の反応を扱う。

PSMの各質問項目について、各個人が価格に対して持つ特性値が θ である消費者が価格*j*に対してその質問を肯定する確率を

$$P_j(\theta) = \frac{1}{1 + \exp\{-Da_j(\theta - b_j)\}} \quad (3)$$

とする。 a_j は価格*j*でどの程度回答に差がつくかの識別度合、 b_j は価格*j*についてその質問への肯定のし易さ、 D はロジスティックモデルに変形するための尺度因子である。

各質問において $b_j = \theta = 0$ (平均的な特性値の回答者の項目に対する反応確率が50%)となる最も近い価格をその質問の価格として、それらの差から受容価格を推定する。

4. 分析

4.1. 使用データ

本研究ではPSMで用いる4つの質問項目への回答データを使用する。調査対象商品はコンビニエンスストアで売

表 1. 適合度指標 (缶ビール)

指標	高い	安い	高すぎ	安すぎ
R^2	0.676	0.734	0.609	0.721
誤判別率	0.130	0.128	0.159	0.152

表 2. 二項ロジスティックモデルの分析結果 (缶ビール)

指標	高い		安い		高すぎ		安すぎ	
	α	β	α	β	α	β	α	β
推定値	-5.386	0.025	6.971	-0.044	-5.261	0.019	4.477	-0.043
z 値	-37.53	40.02	31.59	-32.44	-39.42	42.39	31.10	-33.18
Pr(> z)	<0.000	<0.000	<0.000	<0.000	<0.000	<0.000	<0.000	<0.000

表 3. 項目反応理論の分析結果 (「安い」, 缶ビール)

価格	100	150	200	250
推定値	10.898	16.681	11.349	11.608
a_j z 値	0.164	0.076	0.200	0.152
推定値	-1.318	-0.190	0.886	1.981
b_j z 値	-5.769	-0.078	0.935	4.911

られている 350mL 缶の期間限定のプレミアム・ビールと新作 DVD のレンタル料 (2泊3日) の2つであるが、ここでは缶ビールのみを示す。回答者数は両商品ともに 826 人である。ただし 4 つの質問項目ごとに価格を 50 円単位で区切り、価格に対する頻度分布を確認して比率が 1 % を超えなくなる価格を上限・下限として定め、その範囲内に入らない価格を回答した回答者については質問ごとに除外した。

4.2. 統計モデルを用いた PSM の分析結果

表 1, 表 2 から PSM データの二項ロジスティックモデルへの当てはまりの良さが示された。

項目反応理論を用いた分析結果は表 3 の結果だけでなく、各商品、すべての質問項目において識別力 a_j が非常に高い値となった。また、z 値は 1.96 よりも小さい値であり、統計的信頼性がないと判断できることから、項目反応理論への当てはまりは良いとはいえない結果となった。

4.3. 受容価格の推定結果

PSM, 二項ロジスティックモデルによる受容価格の推定結果を図 1 と図 2 に示す。

5. 考察

5.1. 二項ロジスティックモデルと従来手法について

二項ロジスティックモデルの「高すぎ」と「安すぎ」の 50 % となる価格の幅は PSM の受容価格よりも広がる。必ずしも受容価格の上限・下限としての「高すぎ」, 「安すぎ」のみを使うのではなく、価格設定の目的によって幅の上限・下限となる質問を変更したほうが良いと考えられる。

5.2. 項目反応理論を用いた PSM の分析について

識別力 a_j が非常に大きな値となっているが、その原因としてはある価格を境に 0 と 1 が左右に分かれてしまうデータ構造により、ある特性値未満の回答者とその価格に反応する確率は必ず 0 になってしまうためであると考えられる。0-1 に変換した PSM データでは推定値が不安定となるため、項目反応理論での分析は難しいといえる。

5.3. 本研究の応用として

統計モデルを用いて分析することでセグメント別の受容価格を確率に基づいて判断できる。例えば式 (2) を式 (4) のように変化させることで測定できる。

$$Z = \alpha + \beta_1 price_m_j + \beta_2 price_f_j \quad (4)$$

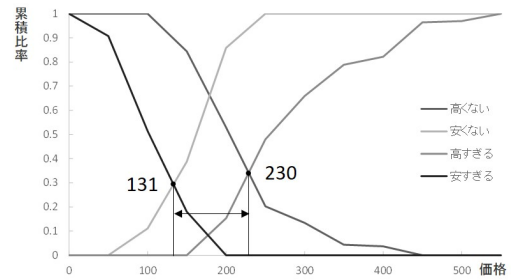


図 1. 受容価格の推定結果 (PSM)

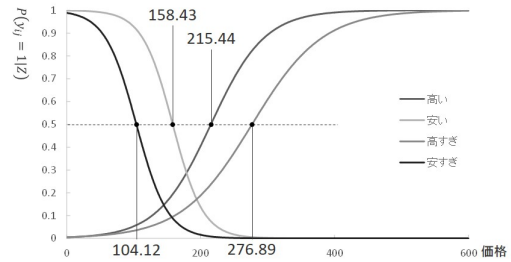


図 2. 受容価格の推定結果 (二項ロジスティックモデル)

ただし、 $price_m_j$ は男性の回答に対する 50 円単位ごとに設定した価格、 $price_f_j$ は女性の回答に対する 50 円単位ごとに設定した価格である。

6. おわりに

本研究では学術的な貢献として、PSM データを二項ロジスティックモデルを用いて分析することによって推定値の誤差や信頼区間の提示が可能となり、統計的に信頼性のある受容価格の推定方法を提案できた。また、実務的貢献としては各質問において反応確率 50 % を基準として受容価格を推定したことにより、解釈があいまいとなる交点から推定する従来の手法に比べると、確率の提示により、客観的な推定結果の解釈が可能になった。しかし、PSM 用のデータを統計モデルに適用しているため、価格に対する反応と実際に購入するかどうかの意思決定の関係については分析できない。今後は価格への反応をより正確に捉えたり、購入の意思決定との関係を分析したりするための質問・分析方法を検討する必要がある。加えて個人の価格感度について推定することも課題である。

参考文献

- [1] Van Westendorp, P.: “NSS-Price Sensitivity Meter (PSM)- A new approach to study consumer perception of price”, Proceedings of the ESOMAR Congress, (1976) <https://rwconnect.esomar.org/a-new-approach-to-study-consumer-perception-of-price/> (参照日 2016/6/3)
- [2] 山川義介, 佐々木大輔: “PSM に関する理論的考察とその改訂”, マーケティングリサーチャー, No.97, p. 39-51, (2004)
- [3] 奥瀬喜之: “PSM データを活用した新たな最適価格測定手法の提案 - PSM データへの生存時間分析 -”, マーケティングリサーチャー, No.126, pp. 39-47, (2015)
- [4] 財務省: 「平成 27 年 財務局調査による『個人消費の動向』について」, (2015) <https://www.mof.go.jp/about-mof/zaimu/kannai/201502/syouhinodoukou078.pdf> (参照日 2016/12/3)