

## 博士論文要旨

### Pricing under Asymmetric Information: Advertisements and Internet Auctions

(非対称情報下の価格戦略：広告とインターネットオークション)

一橋大学大学院経済学研究科博士後期課程 土橋俊寛

企業にとってもっとも重要な経営戦略のひとつが価格戦略であるが、製品価格をいくらに設定すればよいかは非常に難しい問題である。消費者が製品に対して支払っても良いと考える価格（知覚価値）は、その製品に対する消費者の関心といった多くの要素に依存しており、通常は消費者の私的情報となっている。このような私的情報が、企業に事後的な損失をもたらす事例は多数存在する。たとえば、日本の百貨店産業において消費者の知覚価値に合致しない価格が百貨店にもたらした損失は500億円にのぼるという指摘もある（野村総研（2003））。さらに、製品の品質という企業の私的情報も消費者の知覚価値に影響を与える場合には、企業は双方向の非対称情報の下で価格を決定しなければならず、価格戦略は非常に困難な意思決定問題となる。

最適な価格決定のために、企業は情報の非対称性を解消したいと考えるだろう。実際に企業が展開する市場調査や広告が、非対称情報の解消手段として機能すると考えられる。グループディスカッション、郵便調査、電話質問などの市場調査によって企業は消費者の知覚価値を推定できるし、テレビCM、ウェブ広告、または試供品配布などの宣伝広告によって製品の品質を消費者に伝達できる。他方で、インターネットオークションなどの販売チャネルも、企業の価格戦略を補佐しているだろう。実際、1995年に Onsale や eBay がインターネットオークションを開始して以来、インターネットオークションを通じた取引量は高い水準で成長している。ただしインターネットオークションは細かな設定によって異なる構造をとりうるので、オプション設定を熟慮しなければならない。

本稿では非対称情報が存在する経済モデルを用いて、売り手と買い手が有する情報の非対称性を解消する手段としての市場調査および広告の役割、および異なる構造を持つインターネットオークションにおける売り手の最適な価格戦略を分析する。第1章で全体を通じた問題意識を明らかにしたうえで、第2章から第4章では以下の問題を取りあげる。

- どのような条件のもとで市場調査と広告は売り手の収益および市場の効率性を改善するのか。また、市場調査と広告との間にどのような関係があるのか。（第2章）
  - テレビCM型の広告と試供品配布型の広告の役割の違いはなにか。また両者を併用することに利点はあるのか。（第3章）
  - インターネットオークションの終了設定の違いが最適な留保価格にどのような違いをもたらすのか。また売り手の収益に対してはどのような違いをもたらすのか。（第4章）
- 終章では各章で得られた結果を概観する。

## 1. 市場調査と広告（第2章）

食品、化粧品、電化製品をはじめ、多くの製品に対する消費者の知覚価値は多様である。製品に対する好みや関心といった消費者の私的情報だけでなく、製品の品質といった企業の私的情報の双方が消費者の知覚価値を決定している。企業は双方向の非対称情報に直面しながら価格を決定しなければならない。もし企業が一方向の非対称情報に直面しているだけならば、市場調査によって製品に対する消費者の好みや関心を推定し、その好みや関心に応じた価格を設定できるだろう。ところが、企業が双方向の非対称情報に直面している場合には、市場調査は必ずしも企業の価格戦略に有効ではないかもしれない。本章は、双方向の非対称情報が存在する市場モデルを用いて、買い手の私的情報を解消する手段としての市場調査、および売り手の私的情報を解消する手段としての広告の役割を明らかにする。

第2章の目的は次の2つの疑問に答えることである。

- 市場調査が売り手の収益を増加し、市場の効率性を改善するための条件はなにか。
- 非対称情報を解消する手段としての市場調査と広告の関係はなにか。

第2章では、売り手が利用できる手段によって次の4つの場合を比較分析する。

- (1) 市場調査と広告のいずれも利用できない場合（ベンチマーク）
- (2) 広告のみ利用できる場合
- (3) 市場調査のみ利用できる場合
- (4) 市場調査と広告の両方を利用できる場合

売り手の私的情報は製品の品質であり、高品質（H）または低品質（L）という2つの可能性がある。買い手の私的情報は製品に対する関心の度合いであり、関心が高い（H）または関心が低い（L）という2つの可能性がある。高品質財の生産費用は低品質財の生産費用よりも高いが、財に対する売り手の価値は品質によらずゼロに基準化されている。財に対する買い手の価値は、財の品質および関心の両方に依存する。市場調査および広告という2つのマーケティング手法は、自らの利潤最大化を図る市場調査会社および広告会社によってそれぞれ提供される。売り手は市場調査を実施すると買い手のタイプを完全に知ることができ、広告を展開すると買い手に売り手のタイプを完全に伝えられると仮定する。

4つの場合に均衡はそれぞれただ1つ定まり、均衡の比較分析によって以下の結論が得られる。第一に、市場調査のみが利用できる場合に、市場調査の費用がゼロであったとしてもHタイプの売り手は市場調査を利用しない。他方でLタイプの売り手は市場調査を実施して買い手のタイプに応じて異なる価格を提示する。Hタイプの売り手が市場調査を利用しない理由は次のとおりである。買い手がLタイプならば、売り手は低価格を提示したいと考える。しかしながら、低価格は逆選択問題を引き起こすために、Hタイプの売り手はLタイプの買い手と取引できない。結局、Hタイプの売り手は高価格を提示してHタイプの買い手と取引することしかできないので、市場調査によって買い手のタイプを知っても意味が無い。他方、生産費用が十分に低いLタイプの売り手にとっては、十分な低価格によ

って L タイプの売り手とも取引が実現可能であるために、市場調査は有効なマーケティング手法である。買い手が H タイプである確率が十分に低い場合には、ベンチマークにおいて H タイプの売り手と L タイプの買い手との取引は成立しない。そのため、この場合には市場調査は取引の効率性を改善することもない。この結果は、生産費用や品質が低い売り手ほど市場調査を有効に活用できるという特徴を明らかにし、また情報の非対称性が一方から双方向へと拡大すると市場調査を利用した価格差別が必ずしも有効ではなくなることを意味している。

第二に、市場調査と広告を同時に実施することには相乗効果が存在する。第一の結論にあるとおり、H タイプの売り手は逆選択問題があるために市場調査を有効に利用できない。しかし、市場調査と同時に広告を実施することで、逆選択問題を解消しつつ、市場調査で判明した買い手のタイプに応じて価格差別を実行できる。そのため、H タイプの売り手はベンチマークと比較して十分に大きな収益を獲得できる。他方で、L タイプの売り手は広告を展開しないために相乗効果を享受できない。また、市場調査と広告が両方利用できる場合には、双方向の非対称情報が完全に解消されるため、取引は確率 1 で達成される。この結果は、(価格・広告に関する) マーケティング・ミックスの重要性を経済学的に示していると考えられる。

本章では、市場調査によって完全に価格差別が実行できると仮定している。経済学の多くの既存文献が非対称情報下での価格差別を分析しており、買い手のみが私的情報を有している場合には、売り手は価格差別によって常に収益を増加できる (Varian (1989))。他方で、本章が分析の対象とする双方向の非対称情報が存在する場合に価格差別が有効かどうかはこれまで議論されてこなかった。

広告を分析した研究は多数存在する。製品の品質を伝達する手段としての広告は Nelson (1970) によって初めて分析された。Nelson (1970) は、売り手が「広告」を通じて経験財の品質を消費者に伝達できると論じ、テレビ CM 型の広告には製品の品質に関するシグナルとしての役割があると結論付けた。他方で、Moraga-Gonzalez (2000) が論じた試供品配布型の、製品の品質を直接買い手に伝えられる広告手段の分析は経済学ではあまり盛んではないが、経営学の分野では多くの研究が存在する (Heiman et al. (2001), Bawa and Shoemaker (2004) )。

## 2. テレビ CM 型の広告と試供品配布型の広告 (第 3 章)

企業の私的情報である製品の品質が消費者の知覚価値を決定するひとつの要因である場合、企業は消費者に製品の品質を伝達するために広告を展開する。少なくとも 2 種類の広告が考えられる。一つ目は、製品の試供品を配布することである。消費者は受け取った試供品を実際に試してみることで、その製品の品質を確実に認識できる。試供品は、街頭で配布されるだけでなく、米国の [freesample.com](http://freesample.com) や日本のフリーサンプル百貨店のようなウェブサイトを通じて配布されることもある。二つ目はテレビ CM を放映することであ

る。消費者は、テレビ CM を観賞して製品の品質を推測する。Moraga-Gonzalez (2000) は試供品型の広告手法を情報的な広告 (informative advertising) と呼び、テレビ CM 型の広告手法を非情報的な広告 (uninformative advertising) と呼んだ。現実には、多くの企業がこの 2 つの手法を組み合わせて広告を展開している。この事実は、広告を組み合わせることに何かしらの相乗効果が存在することを示唆しているかもしれない。

第 3 章の目的は次の 2 つの疑問に答えることである。

- 情報的な広告と非情報的な広告の役割に関して、相違点および類似点はなにか。
- 品質を伝達する手段としての 2 つの広告手法の関係はなにか。

第 3 章では、売り手が利用できる手段によって次の 4 つの場合を比較分析する。

- (1) 情報的な広告と非情報的な広告のいずれも利用できない場合 (ベンチマーク)
- (2) 情報的な広告のみ利用できる場合
- (3) 非情報的な広告のみ利用できる場合
- (4) 情報的な広告と非情報的な広告の両方を利用できる場合

売り手の私的情報は製品の品質であり、高品質 (H)、中品質 (M) または低品質 (L) という 3 つの可能性がある。買い手の私的情報は製品に対する関心の度合いであり、関心が高い (H) または関心が低い (L) という 2 つの可能性がある。財の品質が高いほど生産費用は高いが、財に対する売り手の価値は品質によらずゼロに基準化されている。他方、財に対する買い手の価値は、財の品質および関心の両方に依存する。売り手は情報的な広告を通じて買い手に製品の真の品質をある認知確率で伝えられる。高い認知確率を実現するには高い費用が必要である、売り手は費用を勘案して認知確率を決定する。ただし、品質が伝わらなかった買い手にとって、売り手の選択は観察可能ではないと仮定する。他方で、売り手が展開する非情報的な広告は確率 1 で買い手にとって観察可能であり、買い手は広告の水準から品質を推測する。また、第 3 章では、買い手が H タイプである確率が十分に大きな場合のみを考える。

4 つの場合を比較することによって以下の結論が得られる。第一に、情報的な広告と非情報的な広告は、取引確率と価格に対して異なる影響を与える。情報的な広告は取引確率を上昇させる半面、価格を下落させる。非情報的な広告は価格を上昇させるものの、取引確率には影響を与えない。買い手のタイプが H である確率が十分に高いという仮定は、売り手に高価格を提示して H タイプの買い手とのみ取引をする誘因を与える。しかしその高価格が L タイプの書いての高品質財に対する知覚価値よりも低い場合には、H タイプの売り手は情報的な広告を展開して、取引確率を増加させられる。情報的な広告を受け取らなかった買い手は、ベイズルールに従って期待品質を低く評価するので均衡価格は下落する。他方、非情報的な広告は高品質のシグナルとして機能するので均衡価格は上昇する。ただし、相変わらず均衡価格は H タイプの買い手のみが受容できるような高い水準なので、取引確率は変化しない。この結果は、売り手が目的に応じて広告手段を使い分けられることを示唆している。

第二に、2つの広告手法を併用すると、情報的な広告を単独で展開する場合と比較して取引確率が上昇する。このことは、売り手が情報的な広告を展開するときに決定する最適な認知確率が、均衡価格と正の相関をもつことに起因する。非情報的な広告が均衡価格を押し上げ、間接的に情報的な広告の認知確率を上昇させる。その結果、Hタイプの売り手とLタイプの買い手がとの取引確率は、売り手が情報的な広告のみを展開する場合よりも上昇する。この結果は、既存研究においてシグナルとしての役割を分析されていた情報的な広告の新たな機能を明らかにし、2つの手法の併用には取引の効率性に関して相乗効果が存在することを示している。2つの広告手法には補完的な関係があるといえる。

前述のとおり、製品の品質を伝達する手段としての広告は Nelson (1970) によって初めて分析された。Nelson (1970) が、売り手は「広告」を通じて経験財の品質を消費者に伝達できると論じて以来、多くの研究が Nelson (1970) の議論を定式化してきた (Kihlstrom and Riordan (1983), Milgrom and Roberts (1986))。実証研究も盛んで、テレビCMのような広告が高品質のシグナルとして機能することを示す研究が存在する (Tellis and Fornell (1988), Nichols (1998)) 一方、否定的な結論を示す研究も存在する (Caves and Greene (1996))。

本章は Moraga-Gonzalez (2000) を拡張したモデルを用いて分析しているが、Moraga-Gonzalez (2000) が、情報的な広告によって均衡価格が上昇すると結論したのは反対の結論を得ている。しかしながら、実際の企業行動では、試供品配布が実施される際には低価格プロモーションが必要とされることが指摘されている (Scott (1976)) ことを勘案すると、本章の結論は現実に即してより妥当であるように考えられる。

### 3. インターネットオークションにおける2つの終了設定 (第4章)

Yahoo! オークションでは、出品者はオークションの終了規則を「自動延長なし」または「自動延長あり」から無料で選択できる。「自動延長なし」のオークションでは、出品者が設定したオークション終了時刻にオークションは自動的に終了する。そのため、オークション終了間際に入札があった場合、他の入札者はそれに対抗して再入札する機会がないままにオークションが終了してしまう。それに対し「自動延長あり」のオークションでは、あらかじめ出品者に設定されたオークション終了時刻の5分前以降に入札があった場合に、終了時刻が自動的に5分間延長される。その結果、本来の終了時刻間際に誰かが入札しても、他の入札者は再入札の機会を得られる。このように、他の入札者の入札を観察した後に、常に自分の再入札が可能である点が「自動延長あり」オークションの特徴である。

第4章の目的は、次の2つの疑問に答えることである。

- 「自動延長あり」オークションにおける売り手の最適戦略はなにか。
- 「自動延長あり」と「自動延長なし」において、売り手が設定する留保価格 (reserve price) に違いはあるか。

第4章では、「自動延長あり」のインターネットオークションを、McAfee and Vincent

(1997) の逐次オークションモデルを拡張して、各期が 2 つのステージを持ちうる無限会繰り返しオークションとして定式化した。売り手は 1 単位の財を出品し、 $n$  人の買い手が入札する。各期において、売り手は第 1 ステージのはじめに留保価格を提示する。買い手は入札するかどうか、また入札額をいくらにするかを同時に決定する。もし第 1 ステージで少なくとも 1 人の買い手が入札した場合、オークションは第 2 ステージに移行し、買い手は再び入札するかどうか、また入札額をいくらにするかを同時に決定する。最も高い金額を入札した買い手が、2 番目に高い金額を支払って、財を購入する。他方で、第 1 ステージに誰も入札しなかった場合には、オークションは次期に移行し、再び第 1 ステージが始まる。買い手の財に対する価値は独立な私的価値であると仮定する。また、売り手と買い手の利得は等しい割引率によって利得が割り引かれると仮定した。

上述のモデルを用いて得られた「自動延長あり」オークションの均衡と、「自動延長なし」オークションとみなせる McAfee and Vincent (1997) の均衡を比較して、以下の結論が得られた。第一に、「自動延長あり」オークションで売り手が設定する最適な留保価格は、「自動延長なし」のオークションにおける最適な留保価格よりも低い。ただし、どちらのオークションでも期が進むにつれて留保価格は単調減少する。理由は以下の通りである。「自動延長あり」オークションでは、買い手は他の入札者の入札を見てから自分の入札を決めることができるので、今期の入札と様子見の間にトレードオフが存在しない。そのため、買い手は将来的に十分に低くなるだろう留保価格を待つ誘因が存在する。しかし、売り手は買い手の誘因を知っているため、早めに留保価格を下げて利得が割り引かれるのを回避しようとする。

第二に、「自動延長なし」オークションと「自動延長あり」オークションでは、すべての期について収入同値定理が成立する。このことは、買い手の人数を等しいとすれば、売り手にとってどちらの終了規則を選択するのかはまったく無差別であることを意味する。

さらに第 4 章では、Yahoo! Japan オークションの開始価格 (留保価格) データ (Nintendo DS 中古品) を用いて上記の留保価格に関する結果を検証して、次の結果を得た。「自動延長あり」オークションにおける平均開始価格は「自動延長なし」オークションにおける平均開始価格よりも有意に低いという結論を得た。また、回帰分析の結果からは、オークションの終了規則は開始価格に有意に影響を与えるが、売り手の評判 (取引評価数) は開始価格に影響を与えないという結果を得た。オークションデータを用いた分析の結果は、上記の第一の結論と整合的である。

Roth and Ockenfels (2002) および Ockenfels and Roth (2006) もオークションの終了規則を分析している。彼らは、1 回限りの英国式オークションモデルを用いて、オークションの終了規則が買い手の入札戦略に違いをもたらすことを示した。彼らは売り手の最適戦略を考察しなかったが、インターネットオークションでは開始価格をいくらに設定するのかが非常に重要である。また、彼らは 1 回限りのオークションモデルを用いてインターネットオークションを分析したが、売り手はいつでも好きなときに財を出品できる、また落

札されずにオークションが終了した場合に、非常に安い費用で再出品できる点を考慮すると、本稿で扱ったように、インターネットオークションは繰り返し構造を持つと考えるのが適しているだろう。

## 引用文献

1. Bawa, K. and Shoemaker, R. “The Effects of Free Sample Promotions on Incremental Brand Sales”, *Marketing Science*, Vol.23, No.3, (2004), pp.345-363.
2. Caves, R.E. and Greene, D.P. “Brands' quality levels, prices and advertising outlays: empirical evidence on signals and informations costs”, *International Journal of Industrial Organization*, Vol.14 (1996), pp.29-52.
3. Heiman, A., McWilliams, B., Shen, Z. and Zilberman, D. “Learning and Forgetting: Modeling Optimal Product Sampling over Time”, *Management Science*, Vol.47, No.4, (2001), pp.532-546.
4. Kihlstrom, R.E. and Riordan, M.H. “Advertising as a signal”, *Journal of Political Economy*, Vol.92 (1984), pp.427-450.
5. McAfee, R.P., and Vincent, D. “Sequentially Optimal Auctions”, *Games and Economic Behavior*, Vol.18 (1997), pp.246-276
6. Milgrom, P. and Roberts, J. “Price and Advertising Signals of Product Quality”, *Journal of Political Economy*, Vol.94 (1986), pp.796-821.
7. Moraga-Gonzalez, J.L. “Quality Uncertainty and Informative Advertising”, *International Journal of Industrial Organization*, Vol.18 (2000), pp.615-640.
8. Nelson, P. “Information and Consumer Behavior”, *Journal of Political Economics*, Vol.78 (1970), pp.311-329.
9. Nichols, M.W. “Advertising and Quality in the U. S. Market for Automobiles”, *Southern Economic Journal*, Vol.64 (4), (1998), pp.922-939.
10. Ockenfels, A. and Roth, A. E. “Late and multiple bidding in second price Internet auctions: Theory and evidence concerning different rules for ending an auction”, *Games and Economic behavior*, Vol.55, (2006), 297-320
11. Roth, A.E., and Ockenfels, A. “Last-minute Bidding and The Rules for Ending Second-price Auctions: Evidence from eBay and Amazon Auctions on the Internet”, *American Economic Review*, Vol.92, (2002), pp.1093-1103
12. Scott, C.A. “The effects of trial incentives on repeat purchase behavior”, *Journal of Marketing Research*, Vol.13 (3), (1976), pp.263-269
13. Tellis, G.J. and Fornell, C. “The Relationship between Advertising and Product Quality over the Product Life Cycle: A Contingency Theory”, *Journal of Marketing Research*, Vol.25, (1998), pp.64-71.
14. Varian, H. “Price Discrimination”, R. Schmalensee, R. Willig, eds. *Handbook of Industrial Organization*, 1998, North-Holland, Amsterdam, Netherlands.
15. 野村総研 NRI NEWS letter vol.11, (2003)