

## 競り上げオークションと固定価格販売が混在する 電子商取引市場における売り手の行動の解析

荒木 博道†

松原 繁夫‡

櫻井 祐子§

† 京都大学 社会情報学専攻

‡ 京都大学 社会情報学専攻

§ ヤフー株式会社

### 1 はじめに

インターネットオークションにおいて、即決価格 (buy-out price, buy price) の利用が増加しており [1], それらの一部は実質的に固定価格販売とみなせる。即決価格は売り手によって設定され、買い手が即決価格での入札を行えば、オークションを即終了させ、その価格で財を購入することができる。売り手が開始価格と即決価格を同額に設定することで、実質的な固定価格販売となる。このことから、現在のインターネットオークションにおいて、売り手の支援を行うためには、即決価格も考慮に含めることが必要である。インターネットオークションでは実データが利用可能なので、そこからモデルを作ることで、より現実的に即した解析を行える可能性がある。そこで、本研究では、実データの解析により現実の市場における売り手の行動を観察して、それに基づいたモデルを提案し、数値実験を行うことで、固定価格販売と競り上げオークションが混在する市場を解析する。

### 2 実データの解析

即決価格オプションを伴うインターネットオークションの実際の取引データに関して、即決価格設定の有無と設定方法に着目し、参加者の行動を解析を行った。

Yahoo! オークション\*における実際のデータを用いて、解析を行った。50 アイテム、それぞれ 12 週分のデータを用いた。解析対象は、実際に落札された 11,921 件のオークションとした。

取引される価格はアイテムの種類ごとに異なるため、それらをまとめて取り扱うための指標を定義する。まず、アイテム  $i$  の期間  $j$  における平均落札額を  $AV_{ij}$  とする。この値を基準とし、開始価格、即決価格を以下のように指標化する。  $P_{start} = (StartPrice - AV_{ij})/AV_{ij}$ ,  $P_{buyout} = (BuyoutPrice - AV_{ij})/AV_{ij}$ , ただし、 $StartPrice$ ,  $BuyoutPrice$  はそれぞれ、アイテム  $i$  の期間  $j$  に終了したオークションの実際の金額である。このと

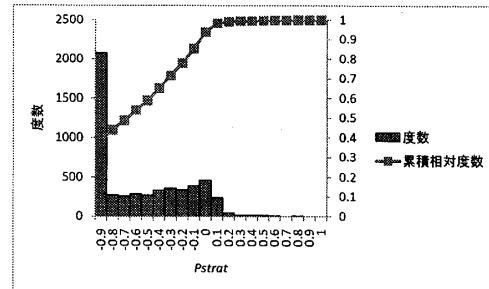


図 1: 即決価格なしのオークションの開始価格の分布  
き、 $-1 < P_{start} \leq P_{buyout}$  が成立する。本解析では、期間  $j$  は 2 週間とし、データを全 6 期間に分割した。

データの解析結果を示す。まず即決価格設定なしのオークションは全体の約 45%, 即決価格設定されたオークションは約 55% であった。図 1 に即決価格設定されていないオークションの開始価格指標  $P_{start}$  の分布を示す。階級  $-1 < P_{start} \leq -0.9$  での相対度数 0.389 で、他の階級と比較して最も多くの売り手が含まれる。次に、即決価格設定されたオークションについて、即決価格指標  $P_{buyout}$  と開始価格指標  $P_{start}$  との差  $P_{b-s} = P_{buyout} - P_{start}$  の分布を調べた。その結果、 $0 \leq P_{b-s} \leq 0.01$  で即決価格と開始価格が同額あるいはほぼ同額となるオークションが相対度数 0.568 で、過半数を占めた。

実データの解析から、下記の 2 タイプが今回使用したデータの約半数を占めることが分かった。

**Type 1:** 即決価格が設定されておらず、非常に低い開始価格を設定されたオークション ここで、非常に低い開始価格とは、 $-1 < P_{start} \leq -0.9$  に含まれる開始価格とした。即決価格設定なしのオークションの約 39% がこれに該当した。

**Type 2:** 即決価格が設定されており、開始価格と即決価格がほぼ同額であるオークション ここで、開始価格と即決価格がほぼ同額とは、 $0 \leq P_{buyout} - P_{start} < 0.01$  である場合とした。即決価格設定されたオークションの約 57% がこれに該当した。

### 3 モデル

実データから得られた Type2 の売り手は、実質的には固定価格販売とみなすことができる。ゆえに、現在のインターネットオークションは、固定価格販売と競り

Analysis of Seller's Behavior in an E-Commerce Market where Ascending Auctions and Fixed-Price Sales Simultaneously Exist

† Hiromichi ARAKI, Kyoto University

‡ Shigeo MATSUBARA, Kyoto University

§ Yuko SAKURAI, Yahoo Japan Corporation

\*<http://auctions.yahoo.co.jp/>

上げオークションが混在する市場であるといえる。本研究では、このような市場を解析するためのモデルを提案する。過去の即決価格の研究 [2] での議論は、1 人の売り手が存在する状況に限定されている。しかし、現実には、同一財を取り扱う複数の売り手が存在し、それぞれの売り手の行動が影響しあう。そこで、本研究では、2 人の売り手と 3 人の買い手が存在する状況を考える。また、売り手の戦略は、実データの解析結果より、Type1 と Type2 の 2 つの戦略に絞って検討する。

以下の 2 段階ゲームを考える。ステージ 1 において売り手  $S_1$  が到着し、ステージ 2 において売り手  $S_2$  が到着する。ここで、以下を仮定する。もし売り手  $S_1$  が即決価格  $B$  を設定し、少なくとも 1 人の評価値  $B$  以上のリスク回避型の買い手が存在するならば、売り手  $S_1$  は、ステージ 1 において、即決価格  $B$  で財を販売することができる。ここで、評価値とは買い手が支払っても良いと考える価格を表す。ステージ 2 において、売り手  $B$  は競り上げオークションにおいて財を販売することを選好する。もし、ステージ 1 において、売り手  $S_1$  が財を即決価格で販売できなかった場合、売り手  $S_1$  はステージ 1 と同じ価格設定でステージ 2 でも財を販売する。

買い手の評価値は、区間  $[a, v]$  上の分布関数  $F$  に従うとする。また、買い手がリスク回避型である確率は一定であり、確率  $q$  で与えられるとする。売り手の評価値は 0 とし、オークションの収入が利得となる。

売り手  $S_1$  が即決価格で財の販売を試みた場合の期待収入  $r_B$  は、 $B$  の値により決定される。評価値が  $B$  以上となる買い手の人数により 4 つの場合に分類でき、各場合の期待収入の和が  $r_B$  となり、式 (1) で表される。ここで、 $q$  の値が与えられたとき、期待収入を最大化する即決価格  $B^*$  が存在する。

$$r_B = F(B)^3 \cdot 0 + 3F(B)^2(1 - F(B))qB + 3F(B)(1 - F(B))^2B + (1 - F(B))^3B \quad (1)$$

#### 4 数値実験

提案モデルを用いた数値実験を行った。分布関数  $F$  を設定し、 $q$  の値を 0 から 1 まで 0.005 刻みで増加させ、各値での即決価格  $B^*$  を求める。各  $q$  について、1000000 例を作成し、売り手の収入の平均値を計算した。

図 2 に、買い手の評価値が  $[1000, 5000]$  上の一様分布に従うときの、各  $q$  における即決価格  $B^*$  を設定した場合の売り手  $S_1$ 、 $S_2$  の収入と、即決価格設定なしの場合の売り手の収入を示す。なお、即決価格設定されない場合は、いずれのオークションも 3 人の買い手の中で最も低い評価値が収入となり、売り手  $S_1$  と  $S_2$  の収入は等しい。まず、即決価格  $B^*$  で販売する売り手  $S_1$

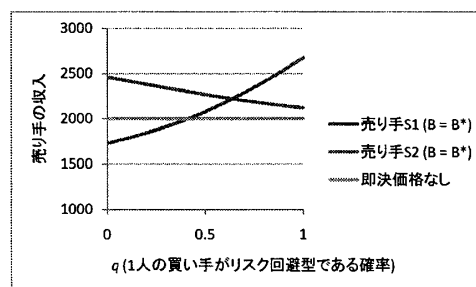


図 2: 即決価格  $B^*$  の設定の有無による売り手の収入の比較 ( $F: [1000, 5000]$  上の一様分布)

は、 $q$  の値の増加に伴い、収入が単調に増加した。本実験では、 $q \geq 0.415$  において、即決価格なしの場合の収入を上回った。一方で、売り手  $S_2$  の収入は、 $S_1$  が即決価格を設定することにより、常に即決設定なしの場合の収入を上回る。また、 $q$  の値の増加に伴い、収入が単調に減少した。本実験では、 $q \geq 0.640$  のとき、売り手  $S_1$  の収入が売り手  $S_2$  の収入を上回った。

この実験で得られた興味深い点は、売り手  $S_1$  が即決価格設定による固定価格販売を行うことで、競り上げオークションを行う (即決価格を設定しない) 売り手  $S_2$  の収入が増加する点である。買い手が一定の評価値分布に従うとき、リスク回避型の買い手が存在する確率が高いほど、即決価格  $B^*$  を設定した売り手  $S_1$  の収入は増加し、売り手  $S_2$  の収入は減少する。しかし、 $S_1$  が即決価格設定をすることにより、売り手  $S_2$  の収入は、 $S_1$  が即決価格設定をしない場合と比べて、常に増加している。

#### 5 おわりに

即決価格による固定価格販売とオークションが混在する市場に対し、データ解析結果から主要な 2 種類の売り手の行動を示し、それを踏まえたモデルを提案した。モデルを用いた実験により、2 人の売り手と 3 人の買い手が存在する市場において、1 人の売り手が固定価格販売を行うことにより、オークションで販売するもう一方の売り手の収入が増加することが示された。

#### 謝辞

本研究の一部は、日本学術振興会科学研究費基盤研究 (B) (19300054, 平成 19 年度~21 年度) の補助を受けた。

#### 参考文献

- [1] Holahan, C.: Auctions on eBay: A Dying Breed, *Business Week* (2008).
- [2] Reynolds, S. S. and Wooders, J.: Auctions with a buy price, *Economic Theory*, Vol. 38, pp. 9-39 (2009).