

2012年10月30日

## 経済セミナー2012年12月, 2013年1月号

## 経済セミナー「オークションとマーケットデザイン」第3回

## オークション理論事始め

(初校)

松島 齊

## 東京大学経済学研究科教授

オークション理論は、理論経済学の中でどのような位置を占める研究分野なのか。標準的なオークションルールにはどのようなものがあるか。オークションにはどのような歴史上のエピソードがあるか。オークション理論を学びすすむことで、どのような経済問題を分析できるようになるか。本講は、次回からオークション理論の本格的な解説をスタートさせるための、いわば前夜祭である。

## 理論経済学の四本柱

理論経済学は、意思決定理論、ゲーム理論、一般均衡、メカニズムデザインという四本柱から成り立つ。意思決定理論は、個別経済主体が不確実性下で行動（あるいは戦略）を選択する状況を扱う。その選択パターンは、選好（Preference）と信念（Belief）によって基礎付けられる。代表的なアプローチは、不確実性を確率によって記述し、ベイズ法則によって信念を改定し、選好を利得の期待値の大小関係とする「期待効用」である。この連載は期待効用を仮定する。

ゲーム理論は、社会状態（State）を分析するための基礎理論である。社会状態は、複数経済主体の戦略的相互依存関係として捉えられる。戦略的相互依存関係は、非協力ゲームあるいは協力ゲームとして定式化される。非協力ゲームは、個別経済主体の意思決定が相互に依存している様子を詳細に記述する。協力ゲームは、任意の複数経済主体のグループ（提携）が協力することで達成できる経済的価値を記述し、各提携は意思決定について拘束力ある合意ができることを仮定する。

非協力ゲームは、真の社会状態がどれであるかについて不確実である状況を扱うことができる。これは、「不完備情報ゲーム」、さらには不確実性を確率によって記述する「ベイジアンゲ

ーム」として定式化される。とりわけ、情報が散在し、各経済主体が社会状態について断片的な私的情報をもつ「情報の非対称性」を、重要なケースとして扱うことができる。この連載は、不完備情報ゲームおよびベイジアンゲームを使って、情報の非対称性下のオークション（入札）を分析する。

一般均衡は、非常に多数の経済主体が多様な財の生産と取引をおこなう市場を扱う。一般均衡は、各経済主体が市場均衡価格を所与としプライステーカーとして振舞うとする完全競争を仮定し、市場均衡価格が、効率的配分を導く優れた情報機能をもつことを説明する。一般均衡は、マクロ経済学と伝統的ファイナンスの基礎を提供する。

情報の非対称性下では、個別経済主体が自発的に私的情報を正しく開示するかどうかは重要になる。そのようなインセンティブを経済主体に提供する分権的な「メカニズム（経済システム、ゲームのルール）」が存在するかどうか、そして開示された私的情報が望ましい配分決定に適切に結び付けられるかどうか問われることになる。一般均衡は、しかしながら、このような情報の非対称性問題を一般的に扱う枠組みではない。

## メカニズムデザインとオークション

メカニズムデザインは、情報の非対称性問題を一般的に扱う枠組みである。各経済主体の意思決定がどのような社会的な仕組みによって配分決定に結び付けられるかを、メカニズムとして定式化し、異なるメカニズムがどのような配分決定に導くかを分析する。ゲーム理論がメカニズムを個別に検討するのに対し、メカニズムデザインは、メカニズムの相違もたらす配分決定への影響を比較検討する。メカニズムデザインの研究例は、労働契約、金融契約、金融仲介システムなど、枚挙にいとまがない。中でも、オークション理論は、特に重要なメカニズムデザインの研究テーマである。オークション理論は、様々なオークションルールをメカニズムとして定式化し、ことなるオークションルールが、情報の非対称性下において、どの程度望ましい配分達成を導くかを比較分析する。

オークション理論におけるもっとも単純な取引環境は、売り手一人が単一種財一単位を売却するケースである。売り手の財評価をゼロとし、このことを周知の事実（Common Knowledge）とする。買い手の財評価はその買い手のみが知っており、売り手は知らないとする。買い手が一人しかオークションに参加しない場合には、買い手は財を低く評価しているふりをするので買い叩こうとする。その結果、売り手は売却するも低い収入に甘んじることになる。

参入が促進され、複数の買い手がオークションに参加するようになれば、売り手は買い手同士を競わせることができるので、収入を高められる。また、多くの買い手が参加することで、より高評価の買い手が見つかり、効率性も高められる。しかし、収入や効率性がどの程度高められるかは、オークションのルールがどのように設計されているかに本質的に依存する。

## 標準的なオークションルール

オークション理論において、「せり上げオークション」、「せり下げオークション」、「一位価格入札」、「二位価格入札」が、標準的なオークションルールとされている。せり上げオークションとせり下げオークションは、「公開型」と呼ばれる。入札途中に指値が随時公開され、入札者に指値の変更がみとめられる。一方、一位価格入札と二位価格入札は、「封印型」と呼ばれる。各入札者の指値は封印されたまませり人(オークショニア)に提示され、変更はみとめられない。

### せり上げオークション

せり上げオークションは、低価格から徐々に価格をせり上げ、購入を希望する買い手(入札者)が一人になった時点でせりを終了し、終了時点の価格でこの買い手に売却する。せり上げオークションは、広く普及した方式であり、オークションの代名詞でもある。オークションの語源とされるラテン語の *Auctio* は、「上がる、増える」という意味で、せり上げを念頭に置いている。

せり上げオークションには、買い手が自ら指値する「イギリス式」、せり人が代表して価格を提示し、購入希望入札者が複数いれば一定の小幅でせりあげていく「日本式(せり上げクロック式)」がある。イギリス式では、買い手が大きな価格幅でせりあげる可能性(ジャンプビッド)が考えられる。取引のスピードアップには、イギリス式から日本式への変更が望ましいとされる。

せり上げオークションでは、代理(プロキシ)入札とよばれる方式がとられることがあり、ネットオークションなどで活用されている。買い手はあらかじめせり上げに応じる価格の上限を封印して提示する。せり人は、各入札者は提示した上限までせり上げに応じるという制約下で、機械的にせり上げていく。

オークション理論は、各買い手が自身の財評価について他者よりも正しく知っている状況、すなわち *Private Values* と、そうでなく各買い手の財評価が他者の私的情報にも依存する状況、すなわち *Interdependent Values* を厳格に区別する。*Private Values* では、(ジャンプビッドが制限された場合の)イギリス式、日本式、および代理入札か否かは、実質的に違いがない<sup>1</sup>。一方、*Interdependent Values* では、せり上げ方式の仕様の違いに十分注意を払う必要がある。入札途中で、他の入札者の指値から有用情報を得ると、買い手は戦略を変更したくなるからだ。

### せり下げオークション

<sup>1</sup> 入札者間で共謀を企てる可能性がある場合などでは、方式の詳しい仕様が依然重要になる。

せり下げオークションは、せり人が代表して価格をせり下げ、購入の意思表示をする買い手があらわれた時点でせりを終了し、終了時点の価格でその買い手に売却する。せり下げオークションは、「オランダ式」とも呼ばれ、アムステルダム郊外アールスメールのフラワーオークションを始め、東京都大田市場など、世界中の花弁オークションで利用されている。花卉オークションでは、複数種財複数単位が同時に入札にかけられる。せり下げでは、せり上げとことなり、せり途中で財評価の変更を促すような情報は提供されない。そのため、取引のスピードアップに効果があるとされる。また、バナナのたたき売りなどで知られる啖呵売は、せり下げの別の例である。せり人がひとしきり口上を述べた後、まず高めに指値し、買い手がつかないと大きく値引くことがある。

### 一位価格入札

一位価格入札は、封印型の一種で、最高指値（一位価格）をした落札者が、自身の指値、すなわち一位価格を支払う方式である。一位価格入札は、せり上げオークションとともに実際によくつかわれるオークションルールである。社会通念として、競争入札や競売は一位価格入札と同一視されることがある。

一位価格入札における入札者同士は、実質的にはせり下げオークションと同じ戦略的相互依存関係にある。せり下げオークションにおいては、各入札者は、購入希望価格を設定し、購入希望価格までせり下がった場合に購入希望を意思表示する。よって、最も高い購入希望価格を設定した入札者が落札することになる。これは、一位価格において最高指値をした買い手が落札するのと同じことである。

### 二位価格入札

二位価格入札は、封印型の一種で、最高指値をした落札者は、二位価格、すなわち非落札者の中で一番高い指値を支払うとする方式である。二位価格入札は、古切手頒布会において類似の仕方が使われる以外、過去の実績には乏しいルールである。しかし、二位価格入札は、オークション理論においてきわめて重要な存在意義をもつ。とりわけ、**Private Values** の場合には、入札者は財評価を正直に指値するインセンティブをもつため、効率的配分を達成できる。

二位価格入札は、前回までに紹介済みのVCGメカニズムの特殊ケースである。二位価格は、落札者以外の買い手が財を獲得できないことによる損失額、と解釈できる。よって、二位価格が支払われることで、落札者の利得は **Marginal Contribution** と一致する。これは、VCGメカニズムにしたがって支払額が決定されるのと同じである。

二位価格入札が現実に利用されにくい理由は、落札者が自身の指値とことなる金額の支払いを要求される点に違和感があるからである。しかし、皮肉なことに、不人気なはずの二位価格入札は、もっともポピュラーであるせり上げオークションととても似ている。Private Values の場合には、二位価格入札とせり上げオークションは同一視してかまわない。Interdependent Value の場合でも、せり上げ代理入札と二位価格入札は実質的に同じルールである。代理入札では、入札者は、指値の上限を提示し、二番目に高い上限値でせり上げが終了する。これは、落札者が二位価格を支払うことと同じである。

## 多様な取引環境

標準的なオークションルール以外にも様々なルールが考えられる。例えば、買い手全員が、落札者か否かに関係なく自身の指値を支払うとするルールは、All-Pay Auction と呼ばれる。上述した単純化された取引環境にとどまらず、オークション理論を、多様な取引環境に拡張する際には、取引環境に即して、様々なオークションルールの設計方法を考えることが必要になる。

買い手のみならず売り手も財評価について私的情報をもつ場合には、買い手が一人しか参加しない場合でも、売り手は、自身の私的情報を隠して取引不成立の可能性をちらつかせることで、交渉力を発揮することができる。この場合、売り手と買い手の交渉力をいかにバランスさせるかは容易でない。交渉が決裂し、配分が非効率になる恐れがある。このような情報の非対称性下の交渉問題 (Bargaining) は、オークション理論の重要な応用になる<sup>2</sup>。

上述した単純化された取引環境では、売却される財の価値は、他の売却予定の財とは独立に評価できることが、暗黙に仮定されている。しかし現実には、異なる財同士は、代替あるいは補完といった非独立な関係にある。よって、望ましい配分達成には、複数種財複数単位を同時に入札することを検討しなければならない。

売り手一人が同一種財を複数単位売却するオークションには、国債（あるいは社債、株式など金融証券一般）発行市場、電力市場など、多くの事例が当てはまる<sup>3</sup>。また、前回、前々回に取り上げた周波数オークションを例とする「パッケージオークション」は、売り手一人が複数種の異なる財を同時に売却する、複雑な取引環境を扱う。

情報の非対称性下の交渉問題の発展形として、複数の買い手と複数の売り手がオークションに参加する取引環境を、「ダブルオークション」と呼ぶ。売り手と買い手が非常に多数である

<sup>2</sup> Myerson and Satterthwaite (1983) が先駆的な研究である。Segal and Whinston (2012), Matsushima (2012a) などを参照のこと。

<sup>3</sup> 代表的なオークションルールとしては、差別価格入札、一律価格入札、ビックリーオークションといった封印型、せり上げオークション、せり下げオークション、およびせり上げオークションの改訂版である Ausubel オークションといった公開型がある。

場合には、ダブルオークションが、情報の非対称性を克服して競争市場均衡を導くことができるかどうか、考察される<sup>4</sup>。

## オークションからプラットフォームへ

オークションルールは、売り手や買い手でなく、第三者である「仲介人（せり人、計画者）」によって設定されるケースが考えられる。ネットオークションでは、仲介業者がオークションルールを設定し、任意の売り手と買い手が自由にオークションサイトに参加し、各々の取引にこのルールを活用している。仲介業者は、参加者から手数料などをとることで収益を得る<sup>5</sup>。

ネットオークションサイトは、多数の取引を呼び込む仲介システム、いわば「プラットフォーム」である。売り手が買い手を、プラットフォームを使わずに自力で探すにはコストがかかる。また、多数の売り手と買い手が集まれば、規模の経済性のメリットが期待できる。

プラットフォームビジネスは近年になって急速に普及した。ネットオークションのみならず、オンラインショッピング、スポンサードサーチなど、電子商取引一般、クレジットカード、ビデオゲーム、App Store などなど、どれもがプラットフォームの好例になる。特定のクレジットカードを多くの企業や消費者が利用することで、そのカード利用はより便利になる。ビデオゲームのハードウェアを供給する企業とは別の企業が様々な専用ソフトを供給することで、多くの消費者が呼び込みまれ、このことがさらに新しいソフト開発を誘発している。

プラットフォームは、一回限りでなく、時間を通じて幾度も取引に利用される、いわば「オンゴーイングシステム」である。よって、長期にわたって上質の仲介サービスが提供されなければならない。ネットオークション、スポンサードサーチのみならず、電力市場、金融仲介システムなども、オンゴーイングシステムの設計を真摯に検討すべき重点領域になる。

プラットフォームの持続的遂行のためには、多様な仕組みが必要になる。例えば、売り手や買い手の評判のスコア、出品された品物の質のスコアなどが適切に設定されなければならない。オークション理論は今まで一回限りの取引を主に扱ってきたので、オンゴーイングシステムについての基礎研究が今後進展することが期待される。

## ダイヤモンド原石売買

メカニズムを、一回限りでなく、オンゴーイングシステムとしてとらえる場合には、メカニズムに求められる機能についての考え方を修正する必要がある。オンゴーイングシステムでは、類似品が繰り返し出回るの、おのずと相場が形成されることがある。そのため、個別の取引案

<sup>4</sup> Perry and Reny (1999), Matsushima (2005, 2008) などを参照。

<sup>5</sup> Myerson and Satterthwaite (1983), Matsushima (2012b), Tamura (2012)などを参照。

件ごとに私的情報を収集し適正な価格を発見するといった、一回限りのオークションに求められる情報処理の役割はやや低くなる。例えば、ネットオークションでは、オークションで売却する代わりに、あらかじめ定められた基準価格（相場など）にしたがってスピーディーに取引を処理することが優先されることがある。

以下に説明される、デビアス社によるダイヤモンド原石売買の仕組みは、プラットフォームビジネスの興味深い一例である<sup>6</sup>。まず、様々な鉱山から集められた原石をひとまとめにプールを作る。研磨業者の注文に応じて、プールから原石をいくつかピックアップして、「サイト」と呼ばれる箱に入れて密封し、研磨業者に手渡す。研磨業者は、手渡されたサイト箱を、開封したり、箱の中身の取り換えを要求したりせず、そのまま持ち帰らなければならない。もしサイト箱の受け取りを拒否したり交換を要求したりしようものならば、その研磨業者は、次回から取引停止処分を受ける羽目になる。

研磨業者は、取引時に品質を精査するのではなく、そのかわりに取引後のデビアス社の評判の査定に知識や情報を使う。デビアス社は、サイトの中身を悪く選定すると、後で評判を落とし顧客を失うことを恐れる。こうして、デビアス社と研磨業者間で「暗黙の協調」が効果的に形成される。このようなデビアス社の独特な仕組みが確立した背景には、研磨業者が品質を精査したために取引がスムーズに進行せず、原石売買全体が停滞して、みんなが苦い経験をした、という歴史的経緯がある。

デビアス社は、単に売り手と買い手を結びつけるだけのブローカー業務でなく、買い手の注文に応じてサイト箱を組成 (Originate) して、買い手に売却 (Distribute) している。その際に、単に注文に応じるだけでなく、プールにたまった原石が品質のバランスを保ちつつすみやかに はけることが常に考慮されなければならない。この仕組みは、金融仲介システムにおける証券化を特徴付けるOTD (Originate-to-Distribute) モデルととてもよく似ている。近年、売却されたローンの質について投資家が精査しだしたことによって、証券売買全体が停滞し、みんなが「金融危機」という苦い経験をしたが、その余波は今も続いている。よって、金融仲介システムは、基礎研究が渴望されているオンゴーイングシステムの代表的なケースの一つとみなされる。

## 関連する分野

オークション理論は、独占、寡占企業などのマイクロ経済学に深く関与している。訴訟問題、消耗戦など、オークションとは直接関係のない諸問題にも応用できる。さらに、オークション理論を発展させてプラットフォーム一般を分析する際には、「Two-Sided Markets」、「マッチング」などといった他の分野とのコラボレーションも重要になる。

---

<sup>6</sup> Milgrom and Roberts (1992)に詳しい記述がある。証券化モデルとの関連については、松島 (2009a, 2009b)を参照のこと。

産業組織理論では、Two-Sided Markets（あるいは Multi-Sided Markets）と称して、プラットフォームの分析がなされている<sup>7</sup>。特に、プラットフォームが複数存在し相互に競争関係にあることが明示的に扱われる。Two-Sided Markets は、プラットフォームにおける配分決定がどのようなメカニズムによってなされるかについて、より詳細なモデルを必要としている。よって、今後は、オークション理論に代表されるメカニズムデザインとのコラボレーションが不可欠になる。

2012年のノーベル経済学賞に輝いたシャプレーとロスによる「マッチング」は、複数種財を同時に取引するダブルオークションを分析するため、オークション理論と深く関係している<sup>8</sup>。マッチングの基本モデルは、学校選択、病院と研修医のインターンシップ、臓器移植ネットワークなどといった、オークション理論とはやや異なる問題領域にターゲットを置いている。その際、金銭による支払をみとめないとしている。マッチングは、前回紹介済みの、コアに属するという意味で、安定的な配分が達成されるための手続き（アルゴリズム）を示すことによって、実践に役立つルール設計を目指している。

マッチングとオークション理論は、分析対象、研究目的、利用する概念などを共有している。例えば、マッチングにも金銭のやり取りを組み入れることができる。また、前回、前々回にて説明されたように、パッケージオークションにおいて、実践に役立つルール設計をどうするかは、中心的な論点の一つになっている。

## 歴史的事例

オークションは非常に古くから制度的に利用されている<sup>9</sup>。興味深い二つの歴史的事例を紹介しよう。

### バビロニアの婚姻制度

最古の歴史家とされるヘロドトスによる「歴史」第一巻 196 節には、紀元前 500 年ごろのバビロニアの婚姻制度についての記述がある。人類が古くからオークションを制度化していたことがわかる。

未婚の少女を集め一人ずつせりにかける。これは「逐次オークション」と呼ばれる方式で、一度に売却する「同時オークション」と区別される。ヴィンテージワインやリトグラフなどで逐次オークションが使われるが、同質財であっても落札価格が徐々に減少していく傾向が観察される。入札者が合理的であれば、理論的には同じ落札価格になるため、このような落札価格減少傾

<sup>7</sup> Armstrong (2000), Rochet and Tirole (2003)など。

<sup>8</sup> Roth and Sotomayor (1990)。

<sup>9</sup> オークションの歴史的事例を紹介している文献として Cassady (1967)がある。その他に、Learmount (1985), Shubik (2002)など。



向はアノマリーとされる。また、逐次オークションでは、後の財の落札価格について当て推量しなければならない。バビロニアの婚姻制度では、重要度の高い「美人」から順番にせりにかけるので、当て推量の負担が軽減されている。

各少女の落札者（婿）と落札価格は、せり上げオークションによって決定される。落札価格は少女の親に支払われる。ある少女についてせり上げ開始から誰も希望されない場合には、せり人が負の価格を提示して、買い手（婿）がつくまでせり下げをおこなう。負の落札価格は、少女の親が婿にわたす持参金である。よって、オークション最古の歴史には、せり上げとせり下げ両方が記録されていることになる。

バビロニアの婚姻制度は、落札後に何らかの理由で婚姻が不成立に終わった場合、金銭の払い戻しなどをどうするかについて、きちんと法整備がなされていた。このことは、現代においても、紀元前の事例から学ぶべき点があることを示唆している。実際、初期の周波数オークションには、落札後に返済不履行が生じた場合の対処の手続きが準備されていなかったために、携帯事業がなかなかスタートされなかった事例が、あまたある。

### ローマ帝国売却

エドワード・ギボンによる「ローマ帝国衰亡史」には、1世紀ごろのローマ帝国において皇帝の地位をせりにかけて記録がある。近衛兵隊は、給料が低いことを理由に皇帝ペルティナクスを暗殺し、次期皇帝の地位をせり上げ入札によって決定するとした。一番高い給料を指値した者に帝位を与えるのである。せりにはスルピキアヌスとユリアヌスが参加し、ユリアヌスに帝位が落札された。しかし、ユリアヌスは落札価格に見合う給料を支払うことができなかったため、2か月後には殺害されてしまった。

これは、「勝者の呪い」と呼ばれる非合理的な入札行動についての、最初の事例とされている。ローマ帝国の威信についてユリアヌスは楽観的な情報しかもっていなかったのに対し、スルピキアヌスはローマ帝国にはもはや徴税能力がないことを知っていた。もしユリアヌスが合理的であれば、自身の予想が楽観的すぎる可能性があることをもっと考慮して、控えめに指値したに違いない。

もし二人が情報を共有していたならば、ローマ帝国の帝位に対して同じような価値評価を下していただろう。財評価が同じであるにもかかわらず、私的情報がことなるがために事前の評価査定が食い違う状況は、Common Values と呼ばれ、Interdependent Values の特殊ケースにあたる。Common Values においては勝者の呪いが顕著におこり、落札者が実際には損をすることが、多くの実験研究によって確認されている。

Common Values の他の事例としては、油田採掘権を入札によって売却するケースが有名である。どの程度の品質の石油がどれだけ埋蔵しているかは掘り当ててみないとわからない。よっ

て、入札企業は、周辺地帯の採掘実績などから推測するしかない。しかし、過去の採掘実績についての情報は散在しているため、油田採掘権オークションでは勝者の呪いが起こりやすいとされている。勝者の呪いは、そもそもは油田採掘事業の業界用語であった。もっとも、油田採掘権を獲得した企業のその後の収益を調査してみると、概して十分な金額に達していたとする実証報告がある<sup>10</sup>。

## 次回の予告

次回からオークション理論の基礎を解説していく。まず足固めとして、オークション理論で使われる分析道具である、不完備情報ゲーム、ベイジアンゲーム、そしてメカニズムデザイン・アプローチを解説する。

## 参考文献

Armstrong, M. (2000): “Optimal Multi-Object Auctions,” *Review of Economic Studies* 67, 181-455.

Cassady, R (1967): *Auction and Auctioning*, University of California Press.

Hendricks, Porter, and Boudreau (1987): “Information, Returns, and Bidding Behavior in OCS Auctions: 1954-1969,” *Journal of Industrial Economics* 35, 517-542.

Kagel, J (1995): “Auctions: A Survey of Experimental Research” in *Handbook of Experimental Economics* (ed. by J. Kagel and A. Roth), 501-586, Elsevier.

Kagel, J. and D. Levin (2011): “Auctions: A Survey of Experimental Research, 1995 – 2010,” forthcoming in *Handbook of Experimental Economics, Vol. 2*, Elsevier.

Learmount, B. (1985): *A History of the Auction*, Barnard & Learmount.

Milgrom, P. and J. Roberts (1992): *Economics, Organization and Management*, Prentice Hall.

Shubik, M. (2002): “Auctions, Bidding, and Markets: An Historical Sketch”, in *Auction, Bidding, and Contracting* (ed. by Engelbrecht-Wiggans et al), New York University Press.

Matsushima, H. (2005): "On Detail-Free Mechanism Design and Rationality," *Japanese Economic Review* 56(1), 41-54.

Matsushima, H. (2008): "Detail-free mechanism design in twice iterative dominance: Large economies," *Journal of Economic Theory* 141(1), 134-151

Matsushima, H. (2012a): “Efficient Combinatorial Exchanges with Opt-Out Types”, CARF-F-294, University of Tokyo.

Matsushima, H. (2012b): “Optimal Multiunit Exchange Design with Single-Dimensionality”, CARF-F-292, University of Tokyo.

---

<sup>10</sup> オークション全般の経済学実験については、Kagel (1995) 、Kagel and Levin (2011)など。油田採掘権オークションの実際の統計的証拠については Hendricks, Porter, and Boudreau (1987)など。

- Myerson, R. and M. Satterthwaite (1983): “Efficient Mechanisms for Bilateral Trading,” *Journal of Economic Theory* 29, 265-281.
- Reny, P. and M. Perry (2006): “Toward a Strategic Foundation for Rational Expectation Equilibrium,” *Econometrica* 74, 1231–1269.
- Rochet, J.-C. and J. Tirole (2003): “Platform Competition in Two-Sided Markets,” *Journal of the European Economic Association* 1, 990-1029.
- Roth A. E. and Sotomayor M. (1990): *Two-Sided Matching: a Study in Game-Theoretic Modeling and Analysis*, Cambridge University Press.
- Segal, I. and M. Whinston (2012): “Property Right,” forthcoming in *the Handbook of Organizational Economics* (Gibbons, R. and J. Roberts, eds.), Princeton University Press
- Tamura, W. (2012): “Auction Platform Design”, mimeo, University of Osaka.
- 松島齊 (2009b) : 「市場生かす金融制度の設計—新しいミクロ経済学活用で」日本経済新聞「経済教室」 (10月9日)
- 松島齊 (2009b) : 「金融危機という名の特異」第110回東京大学公開講座 (「特異」—その不思議、危険、そして魅力) iTunes U。