

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 26 年 6 月 24 日現在

機関番号：12703

研究種目：若手研究(A)

研究期間：2011～2013

課題番号：23683002

研究課題名(和文)オークションを通じた市場競争のミクロ経済理論分析

研究課題名(英文)Micro-Theoretical Analysis on Market Competition and Auctions

研究代表者

安田 洋祐 (YASUDA, Yosuke)

政策研究大学院大学・政策研究科・助教授

研究者番号：70463966

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 7,000,000円、(間接経費) 2,100,000円

研究成果の概要(和文)：本研究は、オークションによって営業権(ライセンス)を追加的に販売する際に、落札後の市場競争に与える影響を直接考慮に入れ、社会厚生を最大化するような仕組みを分析した。結果として、新規企業に落札金額の支払いを一定割合に減免するというハンディキャップを与えることによって、企業間の入札行動を通じて最適な参入が実現できることを明らかにした。また、具体的なハンディキャップの数値を様々な環境のもとで算出し、その頑健性についても検証した。

研究成果の概要(英文)：This research considers license auctions whose outcome directly affects market structure, and analyzes a mechanism that maximizes social welfare. As a main result, I show that optimal entry is implemented through a handicap auction in which the newcomer's payment is discounted by a pre-determined fraction (if it wins). Moreover, the actual size of optimal handicap is calculated under different situations, and the robustness of these results are investigated.

研究分野：理論経済学

科研費の分科・細目：若手研究(A)

キーワード：オークション ゲーム理論 ミクロ経済理論 制度設計 市場競争

## 1. 研究開始当初の背景

絵画に代表される美術品から政府の公共調達、電力、国債まで、現代では様々な財・サービスがオークションによって販売されている。近年では、配分を通じて市場構造に直接影響を与えるような営業権（以下「ライセンス」）や、インターネット・インフラに欠かせない検索エンジンの検索連動型広告といった、複雑なモノの販売にまでオークションは活用されている。

オークションは、経済理論とりわけゲーム理論の応用分野として、過去半世紀にわたり精力的に研究されてきた。初期の頃は単一財オークションの分析が中心であり、この分野の代表的な研究者である Vickery と Myerson は、それぞれ 1996 年、2007 年にノーベル経済学賞を受賞している。90 年代以降は、研究の中心が単一財から複数財へとシフトし、さらに多様なオークション制度が積極的に研究されている。

近年では、これらの学術研究から得られた知見が、積極的に現実のオークション設計に活用されているのが特徴的である。1994 年から開始された米国の周波数帯オークション、2000～01 年に欧州各国で実施された第三代携帯電話向け電波オークション、Google や Yahoo! が 2000 年代半ば頃から開始した検索連動型広告のオークションなどの制度設計には、いずれもオークション研究に精通した経済学者が参画し、社会厚生や収益の向上へ貢献した。

このように、学問の世界と実務を繋ぐオークション設計は、経済理論の特筆すべき成功例であるとして学界の内外から注目を集めている。また、労働市場や学校選択などに代表されるマッチングの制度設計と合わせて、新たに「マーケットデザイン」という分野を形成し、日進月歩でその研究と実践が進められているのも特徴的だ。マッチング問題は、人と人、人と組織など、2 つの異なるメンバー間のパートナー形成を扱うため、一見するとオークションとは問題の性質が異なるが、参加者間で金銭の授受が可能な場合には、実はオークション問題をその枠組みの中で分析することができる。

## 2. 研究の目的

オークションやその制度設計に関する理解が急速に進む一方で、新たな複雑な問題も浮上してきた。それが、オークションがその結果を通じて市場競争にどのような影響を与えるか、という問題である。

たとえば、周波数免許や空港滑走路の発着枠などのライセンスをオークションによって割り当てる状況を考えてみよう。どの事業者が落札するかによって、その後の携帯電話サービスや、航空旅客サービスの（寡占）市場構造は変化するため、「オークションで何

が起こるのか」だけでなく（オークションの結果によって）「市場競争がどう変化するのか」も本来は合わせて分析しなければならない。しかしながら、既存研究はどちらか一方のみを焦点に当てたものが大半で、両者を同時に扱った論文はほとんど無い。

本研究の目的は、この穴を埋めることだ。すなわち、理論・実証の両面で存在感を増しつつあるオークションが市場競争へ与える影響を、ゲーム理論や産業組織論の分析ツールを用いて理論的に分析すること、である。研究成果を通じて、市場競争を促進して社会厚生を高めることができるような、具体的な制度や政策のあり方を提案し、政策提言に繋げることも意図している。

## 3. 研究の方法

本研究では、複数財オークションの中でも、市場競争へ与える影響を通じて社会厚生を大きく左右する、ライセンス・オークションについて理論的な分析を行う。現実の応用例としては、周波数帯オークションや空港滑走路の発着枠の割り当てなどを念頭に置いている。

これらの市場でしばしば議論になるのが、新規企業と既存企業で扱いに何らかの差別化を行うか否か、という論点である。オークション後の市場をより競争的にするためには、新規参入企業が有利になるような形でハンディキャップを与え、新規参入を促進した方が望ましい。その反面、行き過ぎた新規参入企業の優遇は、生産性の低い企業の過剰参入や、オークション収益の暴落、といった問題を起こしかねない。他にも、複数のライセンスが同時にオークションで販売される場合には、市場の独占や寡占化を防ぐために、各企業の落札数に上限を設けるとともに、新規企業だけしか入札できない特別なライセンスを用意する場合もある。

上述した新規参入企業の優遇処置は現実にも行われることが珍しくないものの、フォーマルな経済分析によって正当化されているわけではない。そこで本研究では、「既存企業が存在する市場に追加的に 1 個だけライセンスを割り当てる」という状況に限定し、以下のような様々な市場環境に分けて分析を行った。議論の前提として、（新規）企業が生産を行うためにはライセンスの獲得が必要不可欠だとする。したがって、既存企業がライセンスを取得した場合には現在の市場構造が維持されるが、新規企業が落札した場合には新規参入が起こることになる。市場競争はクールノー型の数量競争を仮定する。なお、(5)と(6)を除くすべてのケースについて、（ライセンスを取得した）企業は自由に生産量を決定できるとし、また(6)を除くすべてのケースについて、需要曲線は線形、個々の企業の限界費用は一定（ただし非対称の場合を許す）であると仮定した。

(1) 既存企業 1 社、新規企業 1 社

最も単純なベンチマーク。独占市場に新たに 1 個ライセンスが与えられる。

(2) 既存企業  $n$  社、新規企業 1 社

$n$  社の寡占市場に新たに 1 個ライセンスが与えられる。欧州の第三世代携帯電話向け電波オークションの状況に類似。

(3) 固定費用が発生する場合

(1)(2)の分析では、生産に固定費用がかからないと仮定していたが、ここではその仮定を緩める。

(4) 情報の非対称性

企業間に情報の非対称性がある、お互いの（限界）費用が分からないような場合に、(1)～(3)の分析がどう変わるかを検討。

(5) 生産制限付きライセンス

ライセンスの落札企業は一定の水準までしか生産できない、という制限が加えられる。

(6) 非線形の需要、費用関数

需要、費用関数の線形性を崩したときに分析がどう影響を受けるかを検討。

#### 4. 研究成果

追加的なライセンスをオークションによって販売し、既存企業と新規企業に競らせる。その際に、適切なハンディキャップを新規企業に与えることによって、最適な参入が企業の入札行動を通じて自発的にもたらされることを示した。つまり、新規参入が（総余剰で計った）社会厚生を改善させる場合には新規企業がライセンスを落札し、逆に悪化させる場合には既存企業が自ずとライセンスを取得する、というような仕組みを見つけた。以下で、上で挙げた(1)～(6)までの市場環境においてそれぞれ明らかになった成果をまとめておく。

(1) 既存企業 1 社、新規企業 1 社

新規企業に（のみ）支払いの負担を落札価格の「40%に減免する」というハンディキャップを与えることによって、最適な参入が実現される。これは、たとえば新規企業が 100 億円でライセンスを落札した場合に、実際に支払う金額は 40 億円になるというルールだ。この「40%」という数字は、需要曲線や企業の費用に一切依存しない。従って、政府は市

場に関する情報を持たなくても、このハンディキャップ付きのオークションを用いるだけで社会厚生を最大化することができる。

(2) 既存企業  $n$  社、新規企業 1 社

最適なハンディキャップは既存企業  $n$  の関数で  $n+1/2n+3$  となる。既存企業が 1 社の時、つまり  $n$  が 1 の時は(1)の 40%に一致する。企業数の  $n$  が大きくなるにつれて、ハンディキャップが  $1/2$  に収束していくが、これは(5)の分析と密接な関係がある。

(3) 固定費用が発生する場合

固定費用がある場合には、(1)や(2)のハンディキャップのままでは最適な参入は実現されない。ただし、新規企業が落札した場合に、固定費用の  $1/2n+3$  にあたる金額を補助してあげることで、最適な参入が達成される。

(4) 情報の非対称性

既存企業の費用が共有知識になっているが、新規企業の費用が私的情報という場合には、すべての分析結果がそのまま成立する。ただし、既存企業の費用も私的情報の場合には、既存企業の入札行動が自らの費用に関する単調性を満たさなくなり、うまく機能しない場合がある。これは、本研究のみの限界というわけではなく、より一般的なオークション・メカニズムを検討した場合にも避けられない不可能性定理である。

(5) 生産制限付きライセンス

新規企業が落札した際に生産可能な量が微小な場合には、最適なハンディキャップが  $1/2$  となる。この性質は既存企業数  $n$  に依存しない。新規参入が起きたときに、今までの市場競争との乖離が小さい場合には、対応する最適なハンディキャップが（ほぼ） $1/2$  になる、という性質は(2)の分析と共通である。

(6) 非線形の需要、費用関数

以上のすべての結果は、残念ながらモデルの線形性に依存している。しかし、非線形の場合にも最適なハンディキャップが非連続では変化せず、また線形環境のもとで導出したハンディキャップを用いても社会厚生 of 損失は非常に少ないことが、理論と数値計算の両面で明らかとなった。

最後に、本研究とわが国における現実の政策問題との繋がりについて触れておきたい。次世代携帯電話向けの用途などに代表される周波数帯のオークションは、民主党政権時代にはマニフェストにも盛り込まれ、近い将来の実現が期待されている政策課題

である。空港発着枠についても、羽田空港の新滑走路発着枠をどう割り当てるかについて、オークションを候補の一つとする市場制度の活用が依然として検討されている。これらの現在進行形の政策課題は、日本経済や日本社会へ与えるその影響の大きさは裏腹に、経済学的な見地からの理解や政策的な議論がまだ十分に進んでいない。ぜひ、今後も学術的なアウトプットと政策提言の双方を充実させ、本研究の成果を直接、間接的に現実の政策へと生かしていきたい。

#### 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文](計 10 件)

Atila Abdulkadiroglu, Yeon-Koo Che and Yosuke Yasuda, "Expanding 'Choice' in School Choice", *American Economic Journal: Microeconomics*, ページ未定, forthcoming. (査読有)  
[http://www.aeaweb.org/forthcoming/output/accepted\\_MIC.php](http://www.aeaweb.org/forthcoming/output/accepted_MIC.php)

Masahiro Goto, Naoyuki Hashimoto, Atsushi Iwasaki, Yujiro Kawasaki, Suguru Ueda, Yosuke Yasuda and Makoto Yokoo, "Strategy-proof Matching with Regional Minimum Quotas", *AAMAS2014 (Full Paper)*, pp.1225-1232, 2014. (査読有)  
<http://aamas2014.lip6.fr/proceedings/aamas/p1225.pdf>

Yosuke Yasuda, "Instability in The Hotelling's Non-price Spatial Competition Model", *Theoretical Economics Letters*, Vol.3, No.3A, pp.7-10, 2013. (査読有)  
DOI: 10.4236/tel.2013.33A002

安田洋祐, 「マッチング・マーケットデザインの理論と実践」, 第 25 回 RAMP シンポジウム予稿集, ページ未定, 2013. (査読無)  
<http://www.sci.kagoshima-u.ac.jp/~shinmori/RAMP2013/program.html>

安田洋祐, 「マーケットデザインの理論とビジネスへの実践」, 一橋ビジネスレビュー, Vol.61, No.1: 6-21, 2013. (査読無)  
<http://ci.nii.ac.jp/naid/40019759202>

安田洋祐, 「マッチングの数理」, 数学セミナー, 4月号: 40-45, 2013. (査読無)  
<http://ci.nii.ac.jp/naid/40019610337>

安田洋祐, 「マーケットデザインの進展と学校選択制への応用」, 新世代法政策学研究, Vol.15: 345-384, 2012. (査読無)  
<http://ci.nii.ac.jp/naid/40019256084>

安田洋祐, 「金融危機をミクロ経済的に考える」, *日経プレミア PLUS*, Vol.1: 58-71, 2012. (査読無)  
<http://ci.nii.ac.jp/nrid/9000241839218>

安田洋祐, 「財政と金融の連動 経済・金融・国債の見方」, *ジュリスト*, No.1431: 50-55, 2011. (査読無)  
<http://ci.nii.ac.jp/naid/40019012282>

尾山大輔・安田洋祐, 「経済学で出る包絡線定理」, *経済セミナー*, 10・11月号: 38-49, 2011. (査読無)  
<http://ci.nii.ac.jp/naid/40019007582>

[学会発表](計 9 件)

安田洋祐, 「学校選択問題のマッチング理論分析」, 日本経済学会 2013 年度秋季大会(招待講演), 神奈川大学, 2013 年 9 月 14-15 日

Toshiji Kawagoe, Yusuke Narita, Kentaro Tomoeda and Yosuke Yasuda, "An Experimental Study of The Tokyo Mechanism for School Choice Problem," *ESA2013*, 国立情報学研究所, 2013 年 2 月 16-18 日

安田洋祐, 「マーケットデザインの理論と実践 挑戦する経済学のフロンティア」, 第 1 回 GRIPS マーケットデザイン・ワークショップ, 政策研究大学院大学, 2012 年 12 月 29 日

Yosuke Yasuda and Takako Fujiwara-Greve, "Cooperation in Repeated Prisoner's Dilemma with Perturbed Payoffs," *GAMES2012*, Istanbul, Bilgi University, 2012 年 7 月 22-26 日

Michihiro Kandori, Fuhito Kojima and Yosuke Yasuda, "Understanding Stable Matchings: A Non-Cooperative Approach," *SAET Conference*, Brisbane, University of Queensland, 2012 年 6 月 30 日-7 月 3 日

Yosuke Yasuda and Takako Fujiwara-Greve, "Cooperation in Repeated Prisoner's Dilemma with Perturbed Payoffs," *EARIE11*, Stockholm, Royal Institute of Technology & Stockholm School of Economics, 2011 年 9 月 1-3 日

Yosuke Yasuda and Takako Fujiwara-Greve, "Cooperation in Repeated Prisoner's Dilemma with Perturbed Payoffs," *EEA*, Oslo, University of Oslo, 2011 年 8 月 25-29 日

Michihiro Kandori, Fuhito Kojima and Yosuke Yasuda, "Tiers, Preference

Similarity, and the Limits on Stable Partners,” ESEM, Oslo, University of Oslo, 2011年8月25-29日

Yosuke Yasuda and Takako Fujiwara-Greve, “Cooperation in Repeated Prisoner's Dilemma with Perturbed Payoffs,” IIOC, Boston, The Boston Park Plaza, 2011年4月8-10日

〔図書〕(計 3 件)

白石俊輔 著、尾山大輔・安田洋祐 監修、日本評論社、経済学で出る数学 ワークブックでじっくり攻める、2014、1-243頁

尾山大輔・安田洋祐 編著、日本評論社、改訂版：経済学で出る数学 高校数学からきちんと攻める、2013、1-371頁

安田洋祐 他、光文社新書、日本の難題をかたづけよう 経済、政治、教育、社会保障、エネルギー、2012、21-96頁

〔その他〕

ホームページ等

<https://sites.google.com/site/yosukeyasuda/jp>