

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 26 年 5 月 9 日現在

機関番号：10104

研究種目：研究活動スタート支援

研究期間：2012～2013

課題番号：24830004

研究課題名(和文)複数財オークションにおける収益単調性についての研究

研究課題名(英文)Goods Revenue Monotonicity in Combinatorial Auctions

研究代表者

白田 康洋 (SHIRATA, Yasuhiro)

小樽商科大学・商学部・准教授

研究者番号：80635110

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,300,000円、(間接経費) 690,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では他の望ましい性質を満たす唯一のオークションルールであるVickrey-Clarke-Grovesルールが、どんな場合にも財に関する収益単調性を満たすことは不可能であるということを明らかにし、財に対する選好が似通っているオークション参加者が複数存在するという限られた場合のみ、財に関する収益単調性を満たすことがわかった。

オークション参加者が増加すればするほどこの条件を満たしやすくなるため、政府が周波帯などの公共財をオークションで配分する際には、参加者を広く募り、参加しやすい環境を整えることが非常に重要であることがわかった。

研究成果の概要(英文)：We study a new monotonicity problem in combinatorial auctions called goods revenue monotonicity, which requires that the auctioneer earn no more revenue by dropping goods from the endowments.

Although no mechanism satisfies goods revenue monotonicity together with other desirable properties, we find a restricted domain in which there exists a goods revenue monotone mechanism satisfying the above three conditions. The restriction is likely to be met when the number of active bidders is sufficiently large. This suggests that it is important that governments eliminate all barriers to entry and invite bids when they auction their public goods.

研究分野：社会科学

科研費の分科・細目：理論経済学

キーワード：組合わせオークション 収益単調性 需要の価格弾力性 独占

1. 研究開始当初の背景

近年オークション理論は、アメリカやヨーロッパなどでは、様々な財の配分問題に応用されている。たとえばアメリカでは、携帯電話用の3G周波帯を配分する際のオークションの設計に、オークションの理論家たちが深く関わっている。その後、ヨーロッパでも周波数割り当て問題にオークションは導入され、日本でも導入に向けた議論が交わされている。また、ロンドンのバスルート配分をはじめとしたその他の配分問題にも応用されている。

このオークション方式は三つの利点があると考えられている。第一は、最高額で落札できる企業は周波帯を最も効率良く活用できる企業である可能性が高いと予想できることである。実際にいくつかの周波帯オークションの実証研究では効率性の改善が報告されている。第二は、オークションを用いることにより、配分過程の透明化を行い、公平に配分することが可能になることである。話し合いの過程は外部から観察することは難しいがオークションであれば、選考の過程を誰でも検証することが可能になる。第三はオークションの収益により政府の財政に貢献できることである。実際、アメリカやヨーロッパでは周波数をオークションによって配分することにより、これまでよりも高い収益を政府は稼ぐことができた。

以上のような利点を持つオークション方式であるが、特に複数の財を同時に売る場合には問題点も存在するということが近年知られてきた。一つは、複雑性問題である。これは、たくさんの種類の財がある際に、そのすべての組み合わせに入札させなくてはいけないため、参加者の入札が非常に複雑な行動となってしまうミスを犯しやすいという問題である。

もう一つの重要な問題は収益単調性問題である。この収益単調性問題とは、ルール設計によっては、例えばオークションの参加者が増えることによってオークションの収益が下がってしまうことがあるという問題である。それにより、なるべく多数の参加があったほうが望ましい配分が達成されるにもかかわらず、オークションが参加を制限してしまうということが起きうる。そこで、これらの問題を解決するようなオークションルールが設計可能なのかどうか明らかにすることが求められている。

2. 研究の目的

本研究の目的は、近年アメリカやヨーロッパなどで応用され、日本でも導入が検討されている、複数財オークションの望ましいルール設計について理論的に研究することである。

上記のように、オークションの導入によって

収入を上げ、配分の効率性をあげられる可能性がある一方、複数の財を同時に売るオークションの方式は非常に豊富で、細部の設計によっては、目的としていたことが達成できないということも十分に起こりうる。

本研究では、その中の問題の一つである収益単調性問題、特に財の集合に関する収益単調性、に焦点を当てる。これまでの研究では、参加者の数に対する収益の単調性が主に研究の対象となり、その問題がどのような財の配分問題の時に発生し、それを解決するにはオークションルールをどのように修正するべきかが明らかにされてきた。

一方で、財に関する収益単調性はこれまであまり研究されてきてこなかったが、もしこのような問題が発生していたとすると、オークションの出品行動に歪みが生じ、結果として望ましい財の配分が達成不可能になってしまう。よって、この問題がどのような性質を持っているかを検証する。

そして、政府などが社会的に望ましい複数財の配分を達成するためにオークションを設計する際、細部をどのように設計すればいいのかを理論的に明らかにする。

3. 研究の方法

本研究の目的は、上述の通り、財に対する収益単調性問題が発生する条件を明らかにし、それが発生するときに既存のオークションルールをどのように修正すればよいのか、理論的に明らかにすることである。その目的を達成するために次の手順でモデル分析を行う。

最初は、後述する三つの他の望ましい条件(効率性、操作不可能性、個人合理性)を満たすオークションルールのなかで、どんなときに財に対する収益単調性(Goods Revenue Monotonicity)問題が発生するのかを明らかにする。

一つ目の望ましい条件として(事後の)効率性(Efficiency, EFF)を考える。これは売りに出した財を社会的な便益が一番大きくなるように入札者たちに配分するという問題である。この条件が満たされていないと、オークションの結果、一番便益を生み出せる入札者に配分されず、社会的なロスが発生してしまう。

次に、戦略的な操作不可能性(Strategy-proofness, SP)を考える。これは入札者がそれぞれ、競合している入札者がどんな入札をしようとも、財に対する自分の評価額を正直にオークションに入札することが最適な入札であるという条件である。従ってルールがSPを満たすならば正直に入札す

ることが支配戦略均衡となる。この条件が満たされていないと入札者は、嘘の申告をすることにより、より高い利益を得ることができると、オークションはその嘘に基づいて配分を決めなくてはならないために、望ましい配分が達成できなくなる可能性が発生する。

最後に、個人合理性(Individual rationality, IR) を考える。これは、入札者がオークションによって財を得ることができなかった場合には支払いがゼロ、財を得た場合には入札額を超える価格はつかないという条件である。この条件が満たされていないと、そもそも潜在的な参加者は実際のオークションに参加しない。

これらの望ましい条件EFF, SP, IR を満たす唯一のオークションルールとして知られているものにVickrey-Clarke-Groves (VCG) ルールがある。さらにこのVCG ルールは、財が代替的であるときには、参加者の数に対する収益単調性も同時に満たす。財が代替的であるとは、二つの財があった時にそれぞれ単独に手に入れたときの利益の和が、同時に手に入れたときの利益よりも大きい場合である。

よってまずは既存のオークションルールを用いて、配分問題のモデル化を行い、他の望ましい条件とともに財に関する収益単調性も同時に満たすルールが存在するのかモデル分析により確かめる。つまり、EFF, SP, IR を満たすVCG ルールが、財に対する収益単調性が満たすか検証する。しかし、VCGルールがいつでも財に関する収益単調性を満たすということはこれまでの研究を踏まえると起こり得ないと予想できる。

そこで次に、上記の結果を踏まえて、もし不可能であった場合には、どんな財の配分問題ならば財に対する収益単調性を満たすルールが設計可能かどうか検証する。なぜならば、飛行場の新規発着枠などの新たな配分問題にオークションを導入しようとしたときに、この問題が発生する可能性があるため、どんな場合にルールを設計可能か明らかにしておくことは重要であるからである。そこで本研究では、他の望ましい性質を満たすVCGルールが財に関する収益単調性も同時に満たすためにどんな条件が必要になるのかを検証する。

そのために、既存のオークションモデルを修正した新たなオークションの理論モデルを設計し、その合理的行動の均衡の結果、収益単調性が満たされることを示す。最後に、その理論モデルの結果から導かれる、現実のオークション問題に対する含意を求め、その成果を広く社会に提言していきたい。

4. 研究成果

本研究によりまず、これまでによく研究されてきた、対戦略性・個人合理性・効率性という他の望ましい性質を満たす唯一のオークションルールである Vickrey-Clarke-Groves (VCG) ルールが、どんな場合にも財に関する収益単調性を満たすことは不可能であるという予想が正しいことがわかった。

そして、財に対する選好が似通っているオークション参加者が複数存在する場合、という非常に限られた場合にのみ財に関する収益単調性を満たすことがわかった。参加者が増加するにつれてこの条件を満たしやすくなるため、政府が周波帯などの公共財をオークションで配分する際には、参加者を広く参加者を広く募り、参加しやすい環境を整えることが非常に重要であることがわかった。

また、研究を進める過程で、この研究が産業組織論における独占企業の過小供給問題と密接な関係を持つことが明らかになった。そして、産業組織論で知られている過小供給問題が発生しない条件が満たされているならば、オークションにおいても財に関する収益単調性も同様に発生しないことを証明した。

今後は上記の産業組織論との関連をさらに研究することや、多数の参加者が見込めないような財をオークションするときどのようなルールが設計可能かをさらに研究することが求められると予想される。

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 1件)

Yasuhiro Shirata and Nozomu Muto, Goods Revenue Monotonicity in Combinatorial Auctions, Discussion Papers, Hitotsubashi University, 査読無, No.2013-13, 1-20, <http://hdl.handle.net/10086/25908>

[学会発表](計 2件)

Yasuhiro Shirata, Goods Revenue Monotonicity in Combinatorial Auctions, the Asian Meeting of Econometric Society, 2012年12月20-22日, Delhi School of Economics
Yasuhiro Shirata, Goods Revenue Monotonicity in Combinatorial Auctions, the 19th Decentralized Conference, 2013年9月13日, 横浜国立大学

6 . 研究組織

(1)研究代表者

白田 康洋 (SHIRATA, Yasuhiro)

小樽商科大学・商学部経済学科・准教授

研究者番号：80635110