



日本国債入門 —入札（オークション）制度と 学術研究の紹介—^{*1}

財務総合政策研究所客員研究員

石田 良

財務総合政策研究所研究員

服部 孝洋

1. はじめに

オークションの歴史は古く、記録に残るだけでも紀元前500年のバビロニアまで遡ることができます。にもかかわらず、オークションの理論的分析が始まったのはウィリアム・ヴィックリー教授の1961年の論文からであり、学問分野としては高々60年ほどの歴史しかありません。もっとも、その間に当のヴィックリー教授が1996年にノーベル経済学賞を受賞した他、オークション理論の発展にも貢献したレオニード・ハーヴィッツ教授、エリック・マスキン教授、ロジャー・マイヤーソン教授が2007年にノーベル経済学賞を受賞しており、更には近年のウェブ上でのオークションの発展とも相俟って、工学など他分野との連携も深化させながら、益々注目度が増している分野となっています。

日本では、財政を取り巻く厳しい状況等も反映し、年間の国債発行額がおよそ150兆円となっており、その大半がオークションによって発行されています。日本ではいわば、最大級ともいえる規模のオークションが毎週のように行われているわけです。では、そもそもなぜ国債を発行するうえでオークションを用いるのでしょうか。歴史的に見れば、国債は必ずしもオークションによって発行されていたわけではありません。現在でも、株式や社債を始め多くの有価証券は引受方式と呼ばれる、オークション以外の方法で発行されて

います。国債も従来は国債募集引受団引受方式（いわゆるシ団方式）などを用いて発行されてきましたが、同方式は2005年度を以って廃止となり、現在は概ねオークションにより発行されるようになっています。

アメリカのアル・ゴア元副大統領がいうとおり、オークションとは、オークションに掛けられているものを最も高く評価する者を落札者とする仕組みです^{*2}。その意味でオークションを用いて国債を発行していることは公平かつ簡明な制度を用いているとも評価できます。もっとも、公平かつ簡明とはいっても、実はオークションには様々な方式があり、方式の巧拙により結果も変わってきてしまいます。どのような方式を採用すれば日本政府や市場参加者などにとって最善なのでしょうか。本稿の目的は国債を中心としたオークションの学術研究の成果を紹介することにあります。

本稿は石田・服部（2020）を要約した内容になっています。そのため、本稿の内容をより詳細に知りたい読者は同論文を参照していただければ幸いです。特に、同論文では日本国債の制度や歴史、さらにはオークション理論の学術研究について包括的にまとめております。また同論文は多くのBOXを設け、日本国債の入札に係る様々な話題についても取り上げています。参考文献についても同論文を参照していただければ幸いです。

本稿の構成は以下のとおりです。2章ではオーク

*1) 本稿の意見に係る部分は筆者らの個人的見解であり、筆者らの所属する組織の見解を表すものではありません。本稿の記述における誤りは全て筆者らによるものです。また本稿は、本稿で紹介する論文の正確性について何ら保証するものではありません。坂井豊貴教授、植田健一准教授、財務省関係者など、本稿につき、コメントをくださった多くの方々へ感謝申し上げます。

*2) 原文 "putting licenses into the hands of those who value them most." (Milgrom, 2004, p.4)

ション理論の観点から、3章ではオークションに係る実証的研究の観点から国債オークションを紹介し、4章はまとめです。

2. 国債のオークション理論

2.1 国債のオークションと情報の非対称性

国債の発行においてオークションを行う本質的な理由は、日本政府側からみれば国債の買い手の有する情報を十分に把握していない、つまり経済学の言葉でいうと「情報の非対称性」*3があるからです。そもそもオークションとは財やサービスを売る際、買い手側からのアクション等を踏まえて値決めを行う仕組みです。もし売り手が買い手の情報を全て知っていたのであれば、わざわざオークションなどせずとも、最も高い値段で買ってくれるであろう買い手のところに行って、直接財やサービスを売れば良いわけです。それをしないでオークションを行うのは、売り手が買い手の情報を全て知っているわけではなく、むしろオークションという手法を通じて、買い手の有する情報を入札価格という形で自発的に開示してもらい、それを通じて売り手が値決めを行おうと考えているからに他なりません。

売り手よりも買い手の方がその商品の価値を熟知していたとしても全く不思議ではありません。国債の入札に際しては、マーケットの現場にいるプライマリー・ディーラーや投資家のほうが発行体である政府より国債の価値を理解している可能性は高いとみることもできます。この状況は前述した情報の非対称性が問題になっている局面といえましょう。そのため政府は投資家が有する情報を自発的に開示してもらうという意味でオークションをうまく設計する必要があるわけです。

大切な点は、オークションによって投資家が自分の情報を自発的に開示してくれるかどうかはその仕組みの巧拙に大きく依存する点です。極端な例ですが、例えば財務省が国債を発行する際、投資家が1人しかいないことが予め投資家には分かっていたとしましょう。もし買い手が内心では国債に100円払っても良いと

思っていたとしても、この状況下では投資家は最低価格である1銭で入札し、落札することになるでしょう。こうなると、発行体である財務省は本来であれば買い手の評価額付近の価格で発行することにより多くの資金調達をできる可能性があったのにもかかわらず、その資金が調達できないことになってしまいます。

2.2 「私的価値」を用いたオークション理論の基礎

ここから国債のオークションにおいて投資家がどのように価格を開示していくかを考えるため、オークションの仕組みについて具体的に考えていきます。我々が目にする典型的なオークションは1つの財に対して複数の参加者が入札し、最も高値を入れた者が落札するような仕組みです。このようなオークションを「単一財オークション」といいます。

ここではまずはオークションの参加者個々人が、ある財に対して有するそれぞれの評価額に基づき意思決定すると想定します。このような評価を「私的価値」といいます。例えば、オークションでコンサートのチケットを1枚販売するケースにおいて参加者が私的価値に基づき評価しているとしましょう。この場合、このオークションの参加者の中には、チケットを非常に欲している人やあまり欲しいと思わない人など、チケットという財に対して異なる評価をする人達がいる（チケットという財に対する評価が分かれている）状況を想定しています。

私的価値について国債を事例に考えてみます。財務省が10年債を1銘柄発行しようとしており、4社の投資家が入札に参加するケースを取り上げます。この10年債については、A社は101円までなら払って良いと内心考えているとします。同様にB社は100円、C社は99円、D社は98円までなら払って良いと考えているとしましょう。みな、自分が幾らまでなら払って良いかは分かっているのですが、他社の心の内は分かりません。私的価値の前提では、他社の評価額が幾らであっても自分の評価額は変わらないとします。

*3) 情報の非対称性とは、買い手と売り手の間に情報の格差があることを示す経済学の専門用語です。

第一価格入札方式

入札者は各々応札価格を決めて封をして提出し*4、一番高値で応札した投資家が落札し、その応札価格を支払うとしましょう。このような入札方法を「第一価格入札方式」といいますが、A社にとって望ましい応札価格は幾らでしょうか。経済学では、このように意思決定者が不確実性に直面した場合、確率を用いることで意思決定者がどのように行動するかについて分析を行います。例えば、ここでは4社の評価額が97円以上、102円以下の範囲でランダム*5に分布していることが公知であったとしましょう。4社は相手の応札価格を想像しながら自分の応札価格を決めていく必要がありますが、実は一定の想定の下でA社の最適な戦略を呈示することができます。意思決定者がその不確実性を考慮したりターン、すなわち、期待利得（落札確率×利得）が最大になるように応札価格を決めることを想定すると*6、最低金額（ここでは97円）に自分の評価額（A社の場合、101円）と最低金額（97円）の差の $\frac{3}{4}$ 倍を加算した価格を入札することが最適*7な戦略であることを証明できます（証明の詳細は石田・服部（2020）を参照してください）。

具体的には、A社にとってこのケースでは97円＋（101円－97円）× $\frac{3}{4}$ ＝100円で応札することが最適な戦略になります。同様にB～D社についても最適な入札額を計算できますが、A社の評価額が一番高いことからA社が落札するため、財務省はA社の応札価格である100円で国債を売ることができます*8。なお、この結果は入札参加者が4人であることに依存しています。一般的に入札参加者がN人であれば、入札者

は最低金額（97円）に自分の評価額（A社の場合、101円）と最低金額（97円）の差の $\frac{N-1}{N}$ 倍を加算した価格を入札することが最適な戦略になることも示すことができます。

第二価格入札方式

次に第二価格入札方式を考えます。第二価格入札方式も、各々応札価格を決めて封をして提出した上で、一番高値で応札した人が落札するところまでは第一価格入札方式と同じです。第二価格入札方式が面白い点はその人の支払額が二番目に高値で応札した人の応札価格に基づく点であり、理論的*9に入札者は自分の評価額をそのまま応札することが最適な戦略となる点です*10（これを「耐戦略性」といいます）。先ほど挙げた国債の入札において、今度は財務省が第二価格入札方式に基づき実施したとします。各社の最適な行動は素直に自分の評価額を表明することですから、A社は自分の評価額である101円で応札し、B社も自分の評価額である100円で応札します。結果的に、A社は落札に成功し、B社の応札価格である100円を払うことになります*11。

収入同値定理

私的価値に基づく単一財オークションについて第一価格入札方式と第二価格入札方式を考えてきましたが、我々が気になる点はこの二つの方式のどちらが優れているかです。驚くべきことに、実は一定の条件*12の下、どのようなオークションを行っても発行体が期待できる収入額は一定であることを証明できま

*4) このように封をして、他の参加者の札が分からないオークションを「封印型オークション (sealed bid auction)」といいます。一方、オークションの価格を参加者が把握可能なオークションを「公開型オークション (open bid auction)」といいます。

*5) 専門的にいえば、一様分布であるといいます。

*6) もっともリスク回避的であることを仮定する場合など、必ずしも期待利得を最大化するように行動しない投資家を想定することもあります。本稿では簡明な説明のため、期待利得最大化の場合のみを紹介します。

*7) ここでは自分以外の者も同様に合理的に行動すると仮定した場合、このような合理的な戦略を採用するのが最適であるということの意味しています（専門的にはベイジアン＝ナッシュ均衡であるといいます）。

*8) 一般的に、このような場合、評価額が一番高い人の評価額の期待値は $97円 + (102円 - 97円) \times \frac{N-1}{N+1} = 97円 + 5円 \times \frac{4}{5} = 101円$ となるので、発行体の期待収入は $97円 + (101円 - 97円) \times \frac{3}{4} = 100円$ となります。

*9) 共謀がある場合などはこの理論が破綻することがあります。

*10) 自分の評価額より低い額で入札しても自分の支払額は変わらず、ただ落札できる確率が下がるだけなのでメリットはありません。また、自分の評価額より高い額で入札しても、それで新たに落札できるようになった時には自分の評価額より高い額を支払う必要があり、却って損をします。よって自分の評価額をそのまま入札するのが最適な戦略となります。ここでは、第一価格入札方式の場合とは異なり、自分以外の者がどんな戦略を立ててきても自分は自分の評価額を入札することにより落札確率×利得を最大化することができるので、自分の評価額を入札することが支配戦略ということになります。

*11) 一般的に、このような場合、評価額が二番目に高い人の評価額の期待値は $97円 + (102円 - 97円) \times \frac{N-1}{N+1} = 97円 + 5円 \times \frac{3}{5} = 100円$ となるので、発行体の期待収入も100円となります。

*12) 単一財オークションにおいて収入同値定理が成立するためには①全ての入札者はリスク中立的、②共通した分布関数から互いに独立に私的価値を得る、③最も高い私的価値を持つ者が落札し、最も低い私的価値を持つ者の期待利得はゼロである、といった前提条件が置かれています。この中で最も強い前提は「互いに独立に私的価値」の部分であり、したがって、転売などを念頭に置いているオークションの場合は他人の評価額によって自分の評価額も影響を受けざるを得ないため、必ずしも収入同値定理は成立しません。国債を始めとする有価証券のオークションの場合にも、当然に転売も念頭に置かれていると考えられるため、一般的にこの収入同値定理の前提条件が満たされているとは考え難いです。

す。これを「収入同値定理」といいます。この定理によれば、少なくとも発行体は期待できる収入額の点からはオークションの仕組みについて殆ど気にしないで良いことが分かります。実際、上記の例をみれば、どちらの方式でも発行価格が100円になっており、売り手の収入は同じになっています。国債の場合、発行体からみれば「期待できる収入」とは「調達コストを抑えること」に相当するため、収入同値定理は発行体にとって重要な定理であるといえます。

2.3 共通価値

これまで個々人が財に対して異なる評価額を有することを前提とする「私的価値」に基づき議論を進めてきましたが、国債のオークションでは、「共通価値」に基づいて理論が構築されることもあります^{*13}。「共通価値」とは全ての入札者がオークションの対象となる財の価値を同じように評価するという仮定です。国債のように将来のキャッシュフローをもたらす有価証券については、人々がその価値を同じように評価するという「共通価値」の要素が強いとみることもできましょう。

「私的価値」に基づく議論では他社の評価額を知ったとしても、自分の評価額は変わらないと想定しましたが、「共通価値」を用いることで、他社の評価が自分の評価に影響を与える状況も描写することができます。例えば、国債を転売するプライマリー・ディーラーの立場にたつてオークションを考えてみましょう。プライマリー・ディーラーは国債をオークションで取得した後、その国債を転売することにより収益を挙げることを目論んでいるとします。この場合、プライマリー・ディーラーが国債を望むのではなく、転売目的であるため、「他社の評価が自分の評価に影響を与える」という事例であり、その意味で、私的価値というより、共通価値の色彩が強くなりえます。

入札者が私的価値ではなく、共通価値に基づいて入札を行う場合、一般的に収入同値定理は成立しませぬ。例えば、Milgrom and Weber (1982) は、共通価値に基づいた場合、第二価格入札方式の方が第一価

格入札方式よりも発行体が期待できる収入額が大きいことを示しています^{*14}。

共通価値を用いることで、オークションにおける「勝者の呪い」を取り扱うことも可能になります。前述のとおり、プライマリー・ディーラーが国債の入札に参加する際、国債が幾らで転売できるのかを予想した上で入札することになります。しかし、予想価格をそのまま入札価格にしてしまうと、落札に成功した買い手は高値掴みして却って損をしてしまう可能性があります。これはオークションで国債を落札できたにもかかわらず、プライマリー・ディーラーは損をしてしまう皮肉な状況であるがゆえ、経済学では「勝者の呪い」と称されます。したがって、勝者の呪いを避けるために、プライマリー・ディーラーは初めから予想価格よりも低めの価格で入札を行う可能性が生まれます。その場合、発行体は本来であれば得られたであろう収益を得られなくなる可能性もあります。勝者の呪いについては、例えばスウェーデンの国債オークションに於いて実際に起こっていた可能性がNyborg et al. (2002) により示唆されています。

2.4 複数財オークション（特に同質財オークション）

これまで第一・第二価格入札について取り上げてきました。これはオークション理論を勉強した際に最初に目にする入札方式ですが、これはあくまで単一財を前提としています。前述のとおり、収入同値定理は入札対象である財が1つである場合を念頭に置いています。国債の入札を始め、実際の入札ではある財を複数個、販売するようなケースがあります。このようなオークションをオークション理論では、「複数財オークション」といいます。^{*15}

同質財オークションとしてみたコンベンショナルおよびダッチ方式

国債のオークションは、複数財オークションではありますが、例えば、一度に10年国債を複数売るという意味で、同質の財を複数販売していると考えられま

*13) 共通価値についてより詳細を知りたい人は上田 (2010) などを参照してください。

*14) 専門的にはこのことはリンケージ原理 (linkage principle) と呼ばれる定理から導かれます。

*15) 複数財のオークションの詳細についてはハーバード・パーシュ (2017) やKrishna (2009) などを参照してください。

す。複数財の中でも同質の財を売るオークションを特に、「同質財オークション」と呼びます。本稿では国債を対象としていることから、以下では複数財オークションの中でも同質財オークションを前提に議論を進めます。

国債の実務ではコンベンショナル方式とダッチ方式という2方式が併用されます。コンベンショナル方式は応札された札について高い価格から順番に落札していく（各落札者が自ら入札した価格で国債を取得する）一方、ダッチ方式は目標額に達する価格で全銘柄を発行（最も低い価格を落札者に一律に適用）する方式です（詳細はBOXを参照ください）。これらはオークション理論のテキストでは同質財オークションの方法として紹介されます。

気を付けてほしい点は、日本国債の実務ではダッチ方式やコンベンショナル方式という用語が用いられるものの、オークション理論では、それぞれuniform price auctionとdiscriminatory price auctionという用語が用いられる点です。また、オークション理論ではuniform price auctionを「均一価格方式/均一価格オークション/一律価格オークション」、discriminatory price auctionを「差別価格方式/ビット支払いオークション」などと訳することから、日本語でオークションの教科書や論文を読んだ際、コンベンショナルやダッチなどの用語が見られないケースが少なくありません。

我々が気になる点は、複数の同質財を対象としたコンベンショナル方式とダッチ方式においても収入同値定理が成立するかどうかです。まず、オークションそのものは一定の類似性を有します。コンベンショナル方式は落札に成功した場合は自分の応札した価格を支払うため、第一価格入札方式と一定の類似性を見出すことができます。また、ダッチ方式は落札に成功した場合、必ずしも自分の入札した価格を支払うことになるわけではないため、二番目の価格を支払う第二価格入札方式と似ていると解釈することもできます。

しかし、前節で議論した収入同値定理は、あくまでも私的価値に基づく単一財のオークションを前提としています。前述のように、日本国債のオークションの

場合、複数財のオークションを行っているなど、第一価格入札方式や第二価格入札方式で議論した前提と必ずしも一致していないことから、収入同値定理はコンベンショナル方式とダッチ方式の間で成立しているとはいえません。坂井（2013）でも、「複数財オークションの場合、収益同値定理はきわめて限定的にしか成り立たず、ほとんど意味を持ちません」（p.209）と注意を促しています。

また、前述のとおり、第二価格入札方式は「入札者は自分の評価額をそのまま入札することが最適な戦略になる」という長所（耐戦略性）を持っていますが、国債の入札におけるダッチ方式にはこのような性質はありません（同質財オークションで耐戦略性を有する Vickrey方式と呼ばれる入札方式も理論的には知られていますが、筆者の知る限り、実際に国債の入札に用いている国はありません。）。しかも、ダッチ方式とコンベンショナル方式のどちらが理論的にみて発行体の収入を高めるか、効率的な配分が可能であるかなども明らかにされているわけではありません。

実際に先進国でもコンベンショナル方式とダッチ方式が混在しています^{*16}。先ほどは導入として単一財における第一価格入札方式や第二価格入札方式を紹介しましたが、国債のオークションの理論研究では、実際の国債のオークション方式であるコンベンショナル方式とダッチ方式を比較し、どのような条件下ではどちらの方式の方が発行体の利益の増加に繋がるのかといった観点などから分析が行われています。そこで以下では、コンベンショナル方式とダッチ方式について理論的に指摘されていることに関し、要点をしぼって紹介していきます（ここでは結論だけ言及していますが、そのメカニズムについて関心がある読者は石田・服部（2020）を参照してください。）。なお、Brenner et al. (2009)は各国のデータを用いたうえで、英米法に基づく国やマーケット・メカニズムの比重が大きい国はダッチ方式を用いる傾向があり、大陸法に基づく国やマーケット・メカニズムの比重が小さい国はコンベンショナル方式を用いる傾向があることを指摘しています。

*16) 実務的にはコンベンショナル方式の採用例の方がやや多いです（Brenner et al., 2009）。

勝者の呪いが顕著なケース

前出の勝者の呪いが顕著な場合は、コンベンショナル方式よりもダッチ方式の方が発行体の期待収入が高くなることが知られています (Milgrom and Weber, 1982)。勝者の呪いの実例については、前出のとおり、Nyborg et al. (2002) がスウェーデンの国債オークションで示唆しています。

入札参加者の間での共謀が深刻なケース

入札参加者の間での共謀が深刻であればダッチ方式よりもコンベンショナル方式の方が発行体の期待収入が高くなることが知られています (Wilson, 1979; Back and Zender, 1993)。共謀の実例については Umlauf (1993) が、メキシコの国債オークションの結果から、大型投資家の間で共謀があった可能性を報告しています。

スクイーズ (買占め) が深刻なケース

スクイーズが深刻であればコンベンショナル方式よりもダッチ方式の方がオークションの参加者のリスクを軽減できることが知られています (Nyborg and Sundaresan, 2004)。発行体にとっても、スクイーズが深刻である場合、十分な参入が得られないなどの不都合が生じる可能性があり、スクイーズが少ない状況は望ましいといえます。

入札者の国債に対する評価額に係る異質性

入札者の国債に対する評価額にどのような異質性があるか (つまり、国債の入札に際してどの程度意見の差異が発生しうるか。) によってもどちらの入札方式が望ましいかが変わってくる可能性があります。まず、入札者の国債に対する評価額に異質性が少な

い^{*17}等^{*18}の条件が満たされる場合は、発行体の収入はコンベンショナル方式の方が高くなることが知られています (Ausubel et al., 2014)。また、参加者の差異が小さい場合、ダッチ方式では参加者が共謀しやすくなるため、やはりコンベンショナル方式のほうが望ましいことが理論的に指摘されます。他方で、異質性が大きいなどの条件が満たされる場合はその逆が成り立ち、ダッチ方式の方が発行体の期待収入が増します。

オークション理論によるインプリケーションと実際の政策の関係

上記では勝者の呪い、入札参加者の間での共謀、スクイーズなどが深刻なケースについて理論的帰結を述べました。いずれも理論的には興味深い結果ですが、極端なケースを考えているため、現実に当てはめる際には一定の留意が必要です。その一方で、現在のオークションの制度は学術研究からみても、その問題に対処するような設計がなされていると解釈することもできます。

例えば、2004年からは日本国債の発行に際してWI (When Issued) 取引が実施されています。WIとはオークションの前に約定を行い、発行日以降に受渡を行う取引を指しますが、このことはオークション前に参加者が参照できる価格を提供することで、オークションにかかる不確実性が低減し勝者の呪いの恐れを低下させる機能を果たしているとも考えられます。共謀のリスクについては、我が国国債市場では十分な数のプライマリー・ディーラーが存在している他、プライマリー・ディーラー以外も入札に参加できるため、そのリスクは相対的に低いと考えられます。スクイーズについても、財務省は流動性供給入札により追加的に既発の国債を供給しているなどの措置を採っています。

BOX コンベンショナル方式とダッチ方式

日本国債の発行価格や金利は高値 (低金利) で発行したい発行体と安値 (高金利) で購入したい参加者との間の綱引きで決まるのですが、現在は、40年債と物価連動国債を除き、「コンベンショナル方式」と呼ばれる発行方法が用いられています。一方、40年債と物価連動国債については「ダッチ方式」と呼ばれる方法で発行されています。

*17) 専門的に言えば、入札者の私的価値が同一の確率分布に従うといえます。

*18) リスク中立性や、買占め防止のための応札上限が設定されている等の条件。

国債のオークションに際し、市場参加者は価格や金利を提示することで応札するのですが、コンベンショナル方式でもダッチ方式でも、発行体からみてメリットがある札（すなわち、高い価格や低い金利で応札された札）から順番に落札していきます。オークションには発行目標額があるため、目標額に達したところまで落札し、それ未満の価格やそれを上回る金利で応札した注文は落札できないという形式を採っています。コンベンショナル方式では各々の参加者が応札した価格で購入します。一方、ダッチ方式では発行体が目標とする発行額に達する価格、すなわち落札できた応札価格の中で一番安い価格で落札者全員が購入します。コンベンショナル方式およびダッチ方式の詳細については石田・服部（2020）を参照してください。

3. 実証研究の紹介

3.1 オークション理論と実証研究の関係

前節ではオークションの理論について議論してきました。前節で記載したとおり、コンベンショナル方式とダッチ方式はどちらが一方的に良いというのではなく、その良さは状況次第のケースバイケースということになります。そのため、（特殊なケースを除き）残念ながら、理論だけではどちらの方式が良いのかについては確定的に述べることはできません。

一方で、上記の議論はあくまで理論的な議論に限定されていますから、実際にデータを用い、どのような仮説が成立しているかについての検証も必要になってきます。経済学の実証研究は大きく分けて誘導系と構造系の実証に分類されます。誘導系の実証とは、明示的な経済モデルに基づかず、特に変数の関係性にフォーカスすることで実証分析を行う手法になります。一方、構造系の実証（構造推定）は明示的に経済学の理論を用いて推定を行う方法です。国債のオークションの実証についていえば、2000年以前は誘導系の実証が多くなされていましたが、2000年以降は構造系の実証が増えてきています。

3.2 誘導系実証の紹介

誘導系の実証として特に重要な研究は、米国財務省が公表している論文（Malvey et al., 1995; Malvey and Archibald, 1998）です。米国は1992年にコンベンショナル方式からダッチ方式へ移行しています。その一つの要因は、ソロモン・ブラザーズが米国債の入札において不正な形で買占めを行ったことから、

ダッチ方式というスキューズに対して頑健な入札方法が求められたことがあります。米国ではこの制度変更に伴い、米国財務省、連邦準備制度理事会、米国証券取引委員会がオークション方式を含めた米国債市場に関する包括的な調査を実施しています*19。もっとも、米国財務省が実際にダッチ方式とコンベンショナル方式の実証分析を行っていたということも見逃すことができない事実です。

米国では1992年9月から2年債と5年債について、それまでコンベンショナル方式で実施してきたオークションをダッチ方式へ変更しました。具体的な検証方法は石田・服部（2020）に譲りますが、米国財務省の論文が行っている分析は、1992年9月より前と後の期間をわけ、その前後で2年債と5年債のオークションの結果に違いがないかをみるというシンプルなものであり、同研究はダッチ方式の方が望ましいオークションである可能性を示唆しています。入札方式の移行前後で比較した研究は他にもあります。Simon（1994）は米国において1973年から1974年の半ばまではダッチ方式、1974年の半ばから1976年はコンベンショナル方式によるオークションが用いられていることに着目し、ダッチ方式をとることにより米国財務省の調達コストがおおよそ7-8ベース増加した可能性を指摘しています。

3.3 構造推定

これらの研究の問題点は、オークション方式の変更の前後で経済環境が変わってしまっているため、その前後にスプレッドの差があったとしても、それがオークション方式の違いによるものか、その他の要因の変

*19) 詳細は石田・服部（2020）を参照してください。

化によるものかが識別できない可能性がある点です。例えば、仮にコンベンショナル方式からダッチ方式に移行した前後比較で統計的に有意な差異を発見できたとしても、制度変更直後は過渡期であり、ボラティリティも高いなどという、制度移行以外の要因が働いている可能性もあります。

このような問題を踏まえ、2000年以降は構造推定と呼ばれる手法を用いる研究が増えてきました。前述のとおり、構造推定は経済学の理論を明示的に用いる実証分析を指します。経済学では通常、個人や企業は効用や利得を最大化するように行動していると仮定しますが、国債のオークション理論においても、各投資家は期待される利得を最大化するべく行動していると想定されます。もっとも、個々の投資家は国債に対して異なる需要^{*20}を持っているでしょう。国債の入札における構造推定では、入札に係る個社レベルのデータを用いることで、入札に参加した投資家やプライマリー・ディーラーの需要そのものをダイレクトに推定します。その上で、入札方式が変わったら、投資家の利得最大化により入札行動がどのように変わるのかを経済理論に基づいて推測します。その結果に基づき、入札方式が変わると政府収入がどのくらい変わるのかを推計することが可能になります。

「私的価値」に基づく実証研究

2. 2節では「私的価値」をベースに議論を進めました。そこでは同じ財に対して個々の入札者が異なる評価額を与えていると考えましたが、実証研究でも代表的な研究の多くは私的価値に基づいています^{*21}。「私的価値」をベースに行った代表的な研究はHortaçsu and McAdams (2010)です。同研究では1991～1993年におけるトルコの3か月T-billのデータを用いて、もし政府がオークションをコンベンショナル方式からダッチ方式に変更した場合、どの程度収入が異なってくるかについて分析を行っています。

重要な点は、同論文はトルコのオークションに際し、ビットレベル（買い注文レベル）のデータを取得していることです。コンベンショナル方式の下で各社が応札したビットレベルのデータを用いて、一定の理論を

ベースに需要曲線を推定し、それを例えば、ダッチ方式を用いた場合の需要曲線へ変換します。需要曲線を推定できれば、どちらのオークションが発行体にとって望ましいかの定量的評価が可能になります。同論文が見出したことは、驚くべきことに、オークションの変更に伴って収入に大きな差は生じないというものです。

国債のオークションに関する「共通価値」と「私的価値」

前節で議論したように、国債のオークションでは対象となる財の価値を同じように評価するという「共通価値」の仮定が尤もらしいケースもあります。国債のオークションに際し、共通価値の仮定を考える上で特に重要な研究はHortaçsu and Kastl (2012)です。こちらも詳細は石田・服部 (2020) に譲りますが、彼らの結果は「共通価値」より「私的価値」のほうが国債のオークションにおいて妥当性がある可能性を示唆します。これらの研究が学術的に高い価値を有することから、「私的価値」に基づく考え方が優勢という見方もできます。「共通価値」に基づいた実証もなされており、その例として、フランスを対象としたArmantier and Sbai (2006) やFevrier et al. (2004) などが挙げられますが、その結果は一様ではありません。

4. おわりに

本稿では簡潔に、国債に係るオークションの理論および実証研究について紹介しました。冒頭でも申し上げましたが、本稿は石田・服部 (2020) の要約版になります。日本国債に係る制度やより詳細な学術研究を知りたい方はぜひそちらをご一読いただければ幸いです。

参考文献

石田良・服部孝洋 (2020) 「日本国債入門—ダッチ方式とコンベンショナル方式を中心とした入札（オークション）制度と学術研究の紹介—」PRI Discussion Paper 20A-06

*20) 専門的に言えば需要曲線。

*21) 専門的に言えば、「私的価値」の仮定の下では、他人の評価額が自分の評価額に影響を与えないということまで仮定されています。