

国債流通市場と発行市場のリンケージ強化

主要 5 ヶ国の制度比較と実証分析

副島 豊

yutaka.soejima@boj.or.jp

花尻 哲郎

tetsuro.hanajiri@boj.or.jp

嶋谷 毅

takeshi.shimatani@boj.or.jp

日本銀行金融市場局

〒103-8660 日本橋郵便局私書箱 30 号

2001 年 7 月 27 日

日本銀行金融市場局ワーキングペーパーシリーズは、金融市場局スタッフによる調査・研究成果をとりまとめたもので、金融市場参加者、学界、研究機関などの関連する方々から幅広くコメントを頂戴することを意図しています。ただし、論文の内容や意見は、執筆者個人に属し、日本銀行あるいは金融市場局の公式見解を示すものではありません。

国債流通市場と発行市場のリンケージ強化

主要5ヶ国の制度比較と実証分析

副島 豊*、花尻 哲郎**、嶋谷 毅***

[要旨]

本稿は、国債の流通市場と発行市場のリンケージという視点から、近年におけるG5諸国での国債発行制度の変遷を概観するとともに、各種発行制度が発行効率性に及ぼす影響を定量的に検証することを試みる。近年、主要国の国債発行市場では、発行前取引市場（When-Issued市場）、リオープン制度、ダッチ方式による入札、全額公募入札制度、プライマリー・ディーラー制度などが導入されつつある。これらの制度は、いずれも流通市場と発行市場のリンケージを強化し、発行価格に関する不確実性を低下させることによって、発行効率性の向上を狙ったものとして理解することができる。本稿では、発行価格と発行直後の流通価格とのギャップ、発行直後の流動性という2つの指標から発行効率性を計測し、各種制度の市場機能面での解釈を踏まえた考察を行なっている。

* 日本銀行 金融市場局 金融市場課 E-mail: yutaka.soejima@boj.or.jp
(現 調査統計局 経済調査課)

** 日本銀行 金融市場局 金融市場課 E-mail: tetsuro.hanajiri@boj.or.jp

*** 日本銀行 金融市場局 金融市場課 E-mail: takeshi.shimatani@boj.or.jp

目次

| | |
|--|----|
| 1 . はじめに | 1 |
| 2 . 日本の発行市場の特徴 主要4カ国との比較 | 3 |
| 2.1 シ団引受制とプライマリー・ディーラー制 | 3 |
| 2.2 リオープン制度 | 9 |
| 2.3 When-Issued 取引 | 11 |
| 2.4 コンベンショナル方式とダッチ方式 | 13 |
| 3 . 流通市場と発行市場のリンケージ | 14 |
| 3.1 価格形成・市場流動性への影響 | 14 |
| 3.1.1 価格の歪み：発行価格と流通価格の乖離 | 14 |
| 3.1.2 市場流動性への影響：オンザラン（on-the-run）取引の厚み | 19 |
| 3.2 シ団引受制の影響 | 19 |
| 3.2.1 価格形成への影響 | 19 |
| 3.2.2 オンザラン市場の厚みへの影響 | 20 |
| 3.2.3 投資家の入札への直接参加 | 25 |
| 3.3 入札方式がもたらす価格への影響 | 26 |
| 3.3.1 応札姿勢に与える影響 | 26 |
| 3.3.2 価格操作や談合に対する頑健性 | 29 |
| 4 . 発行市場と流通市場とのリンケージ強化 結びにかえて | 30 |
| 補論1 投資家とディーラーが共存する入札のモデル | 34 |
| 補論2 日本の入札におけるマークアップ率 | 44 |
| 参考図表A G5諸国の国債発行市場のデザインの比較 | 49 |
| 参考図表B 入札前後の流通価格の変動 | 52 |
| 参考図表C 5・10・20年債入札後の価格変動幅の分布 | 55 |
| 参考文献 | 56 |

1. はじめに

国債の入札方法、入札参加者の選定、リオープンや When-Issued 市場の存在といった国債発行市場にかかわる制度設計は、国債発行の効率性や流通市場の流動性といった国債市場のパフォーマンスに影響を与えている。日本の国債流通市場の流動性は、先進国の中では比較的 low、これは税制・会計制度などの制度的枠組、それを前提とした投資家行動等の要因とともに、発行制度の在り方にも起因していると指摘されている（井上[1999]）。

本稿では、まず、G5 諸国（日・米・英・独・仏の 5 力国）の発行市場の制度比較を試みた。その結果、グローバルな潮流として、入札参加者を比較的少数のディーラーに絞る動きや When-Issued 取引（発行日前取引）、リオープンの活用といった制度変更における方向性が観察された。一方、日本の発行制度には、シ団引受制の存続などの特徴があることがあきらかとなった。

ある市場構造に対しては、それに適した発行制度が存在するはずであり、実在する発行制度には、その制度を選択した合理性が存在すると考えられる。実際、G5 諸国で観察される近年の制度変更の背景には、国債市場を巡る環境変化、具体的には財政赤字の状況や、流通市場の機能およびそこで活動するディーラーの能力向上、市場参加者のグローバル化などが存在している。このような環境変化に直面した G5 諸国においては、比較的共通する制度変化が観察される一方、こうした潮流と異なるタイプの発行制度も同時に存在している。

そこで本稿では、日本に残存しているシ団引受制や、When-Issued 取引・定例リオープン制度の整備状況、コンベンショナル方式が主流の入札方法などが、発行・流通市場における価格形成や市場流動性にどのような影響を及ぼしているか、他の G5 諸国でみられる入札制度と比較し、データによる検証を交えながら考察を試みた。多様な発行制度を横断的に評価する一つの軸としては、その制度が「発行市場と流通市場のリンケージを高め、入札の不確実性を削減することで発行効率性向上に寄与する」ものかどうか、という視点が有益である。

ここでいう入札の不確実性と発行の効率性とは以下のような意味である。本来、時間とともに成長変動するマクロ的な債券需要に対して、ある時点で固定的なボリュームの債券発行を行うことは供給ショックを発生させる。ディーラーは発行体と投資家の間に立ち、在庫リスクを負って流通市場で販売することにより収益を得る。入札に際して、マクロ的な需要動向が読み難く、販売量

の予想や販売価格（流通市場価格）の予想が困難であればあるほど、ディーラーは応札態度が慎重になる。その結果、マクロ的な需要環境が同じであっても、応募倍率の低下ひいては札割れが発生したり、あるいは低価格での発行を余儀なくされ、発行体にとって発行効率性が悪化することになる。また、ディーラーはある応札価格・数量で、どれくらい在庫を仕入れられるかという問題にも直面している。この不確実性が高くても、同様な現象が発生し易くなる。なお、発行体にとっての効率性とは、債券の供給形態（総発行額面およびクーポン）とそれへの需要を所与としたとき、入札によりどれだけ高い発行収入が上げられるか（発行コストを最小化できるか）を指す。

本稿では発行市場と流通市場のリンケージという視点から、国際的な制度の相違や各種発行制度の機能に関する解釈を 2 節で紹介する。こうしたリンケージの強化は、発行体にとっての効率性を高める（発行コストを抑制する）だけでなく、市場流動性の向上にも有益であることを示す。そこで、3 節では、発行効率性や市場流動性を計測するための指標を 2 つ提示した。これら指標の分析や発行制度の機能面での解釈を踏まえ、4 節では、発行市場と流通市場のリンケージを強めるための方策について考察する。

2. 日本の発行市場の特徴 主要4カ国との比較

2節では、主要4カ国との比較を通じて日本の発行市場の特徴を説明する。特に、シ団制と“プライマリー・ディーラー制”の相違点、When-Issued取引（以下WI取引）やリオープンの整備状況、コンベンショナルやダッチという入札手法の採用状況について、各国の現状と比較を行う（全体の比較表を巻末の参考図表Aに示した）。

2.1 シ団引受制とプライマリー・ディーラー制

日本では、発行ウエイトの高い中核的な国債である10年債に対して、シ団引受制を採用している¹。シ団引受制の特徴は、固定シェアによるシ団メンバーへの割当が行われる点である。現在の10年債では、60%が入札によって発行され、残りの40%が平均落札価格により固定シェアに応じて割当てられる（詳細は2.1節末のBox参照）。シ団は、1,493先（2001年3月末時点）という多くの金融機関で構成されており、投資家（銀行や機関投資家等）とディーラー（証券会社）の両者を含む。入札はシ団メンバーによって行われ、10年債は上記1,493先が参加資格を有する。しかし、実際に応札するのは大手・中堅ディーラーが中心となっており、1,493先のほとんどはシ団割当という形態で発行市場にアクセスしている。なお、その他の国債（TB・FB、2・5・20・30年債、3年割引債、15年変動利付債）については、全額入札を行う公募制が採られている。公募制での入札は、一定の要件を満たす先に対して認められており、TB・FBが351先、14年超の国債が310先、その他が273先となっている（2001年3月末時点）。公募制においても、実際の応札先は大手・中堅ディーラーが中心となっている。

一方、他のG5諸国の発行市場は、全額入札による発行が殆どであり、中核的な国債にシ団引受制やタップ方式²などの非入札方式を採用している国はない

¹ 13年度発行予定額（2000年12月24日大蔵省公表の当初予定額）で見ると、10年債の発行予定額（20.4兆円）が国債の民間消化分計（89.9兆円<除くFB>）に占める割合は23%であり、TBに次いで最も多い。2000年2月より発行が開始され、急速に中期債の中核となった5年利付債がこれに次いで多く、21%（18.9兆円）のシェアを占めている。なお、10年債のほか5年割引債についてもシ団引受制が採用されていたが、5年割引債は2000年9月を最後に発行されていない。5年割引債については全額固定シェアの割当となっていた。

² 発行体の判断で、随時、プライマリー・ディーラーなどを通じて最終投資家へ直接売り出す方式。仲介のプライマリー・ディーラーは最終的に債券を保有してはならない。

(図表 1)。また、特定のディーラーに対して、一定の役割と引き換えに発行市場で他のディーラーには無い便益を与えるという“プライマリー・ディーラー制”を採っている国も増加している³。プライマリー・ディーラーの定義は、国により多様であるが、本稿では、特に国債発行市場と流通市場において、一定の役割を果たすことが期待されている仲介業者を指すものとして用いる(中央銀行の金融調節の相手先という意味合いでは用いない)。

以上より、日本のシ団引受制の特徴をまとめると、全額発行の保証機能が別途ついた割当が存在し、割当以外の部分について投資家を含む多数の参加者による入札が行われる制度、すなわち割当制と入札制のミックスといえる。引受け保証付き割当制は経済的に以下のような意味を有する。

- 1) シ団メンバーは、個別先の国債需要動向にかかわらず、入札参加者によって形成された平均落札価格で引受を行う義務を負う。
- 2) 最終保有者が引受を義務付けられているため、その分だけ流通市場が中抜きされる可能性がある。

³ 独は、発行入札グループ方式を採っておりプライマリー・ディーラー制ではない。グループメンバーの数もプライマリー・ディーラー制を採る国に比べて 50 弱と多い。しかし、入札参加者には最終投資家が含まれず、入札に参加するディーラーに落札実績基準を設けている。なお、仏はプライマリー・ディーラー制を採っているが、特別な場合(インデックス債等の新債券を発行する場合等)にはプライマリー・ディーラーから構成されるシンジケート団による引受を行う枠組みが留保されている。

図表 1 G5 諸国の国債発行方法

| | 日 | 米 | 英 | 独 | 仏 |
|---------|---|--|---|---|--|
| 発行方法 | 公募入札とシ団引受の併用。 10年利付債：60%がシ団メンバーによる入札、40%が固定シェア割当。 | 入札のみ。 プライマリー・ディーラー向けの競争入札と個人等向けの非競争入札を実施。 | 殆ど入札のみ。 1998年11月にインデックス債の発行を最終投資家への随時直接売出(タップ)方式から入札に切替え、現在は殆ど全額が入札。 | 殆ど入札のみ。 1997年末にシ団制を廃止。一部債券については、最終投資家への随時直接売出(タップ)方式で発行。 | 殆ど入札のみ。 特別な場合にのみ、主としてプライマリー・ディーラーによる引受を実施。 |
| 競争入札参加者 | シ団 1,493 先 公募入札の参加資格先数は、TB・FB が 351 先、14 年超の国債が 310 先、その他が 273 先(2001年3月末時点) | プライマリー・ディーラー 25 先 (2001年7月時点) プライマリー・ディーラー制度創設時(1960年) 18 先、ピーク時(1988年) 46 先。 | プライマリー・ディーラー 16 先 (2001年7月時点) 当初(1986年) 29 先。 | 入札グループ 46 先 (2001年7月時点) 1998年シ団制廃止。 | プライマリー・ディーラー 21 先 (2001年7月時点) 当初(1987年) 13 先。 |

(出典) 各国当局ウェブサイト他。

(注) 入札には、競争入札と非競争入札(競争入札で決定した価格で購入することを条件に数量入札を行う手法など)があり、日・米・英・独などに存在する。

以下では各国の入札参加者に関する制度内容を比較してみる。米・英・仏のプライマリー・ディーラー制の詳細をみると、プライマリー・ディーラーに求められる役割は多様である。義務要件が多い仏から、数量的な制約は無いが NY 連銀のカウンターパーティとしての役割が重視される米国まで、様々なバリエーションがあることが判る。仏では、プライマリー・ディーラーは流通市場におけるマーケットメイク義務を負っているほか、年間総発行額の 2% 以上を競争入札で落札する実績を維持する必要がある。また、カナダでは、応札に関して最低数量基準のみならず適切な応札価格の目安が示されており、また、流通市場においてもマーケットメイク義務や売買高・ポジション・各種マーケット情報の報告義務が課されている。英国においても、ディーラーの規模に応じた応札姿勢が求められている(一部に最低応札数量基準がある)ほか、流通市場におけるマーケットメイク義務が課されている。英国では、四半期分の入札スケジュールを事前に提示し、かつ詳細な入札要件を一週間以上前に公表しているため、発行体は市場環境の変化による入札未達リスクに晒されている。このリスクに対応するため、発行市場参加者を少数に絞りかつ義務を課す方針を採用している(Debt Management Office[2000])。

一方、米国では、流通市場における義務や、落札実績についての数量基準は存在しない。ただし、米国のプライマリー・ディーラー制は、元々、NY 連銀の

公開市場操作の相手先としてのプライマリー・ディーラーを選定する制度として NY 連銀により創設されたため、入札への実質的な (meaningfully) 参加のほか、NY 連銀の業務への貢献が要件として求められている⁴。このほか、独では、以前のシ団制度採用時よりも入札参加者数は絞り込まれたものの、デュレーションを加味した落札実績基準のほかには、流通市場での定量的要件はなく、プライマリー・ディーラー制とシ団制の中間的色彩が強い。

以上より、公募制とプライマリー・ディーラー制の相違は以下のように表わせる。すなわち、プライマリー・ディーラー制は公募制をベースとし、一部の市場参加者にプライマリー・ディーラーとしての義務を課す代わりに何らかのメリットを明示的・非明示的に与えるものである。明示的なメリットとしては、発行市場アクセス権や落札上限制約における優遇など発行市場での便益、中銀のオペ相手先、業者間市場での高いプレゼンスおよびオーダーフロー情報の入手などが挙げられる。非明示的なメリットとしては、プライマリー・ディーラーになることによる名声や評判の獲得、それに伴う顧客層拡大・より広汎な顧客の需要動向の把握、ブローカー市場でのプレゼンスの高まりによる情報優位性の高まりが挙げられている。

各国においてプライマリー・ディーラー制を採用もしくは入札参加者数を削減した時期を比較すると、米国が最も早く 1960 年に採用しているが、上述のように主たる目的が金融調節の遂行にあったため、他国と同列に論じることはいできない。英は 1986 年、仏は 1987 年に、プライマリー・ディーラー制を導入しており、仏ではシ団引受制から移行するかたちでプライマリー・ディーラー制が採

⁴ 米国では、1992 年まで、流通市場における対顧客市場売買シェアをプライマリー・ディーラー全体の 1% 以上に維持することが義務付けられていた。しかし、数量基準の設置や実際の選定を NY 連銀が行っていたため、NY 連銀がプライマリー・ディーラーを監督しているかのような誤解があり、また、プライマリー・ディーラーになることで企業の評判や名声などのフランチャイズ・バリューが発生しているとの見方もあった。こうした事態を受けて、1992 年に落札量による資格制限が撤廃され、また、ディーラーの監視から市場監視 (マーケット・サーベイランス) へ移行する趣旨を NY 連銀が示した。その際に打ち出された新しい選定基準として、十分な自己資本の維持のほかに、各種計数や情報提供を含む NY 連銀の市場監視への貢献、NY 連銀との取引における適正なマーケットメイク、発行市場への実質的な参加などが挙げられている。入札参加の数量基準はないが、数量・応札価格ともディーラーの規模や他社の応札価格に比較して「reasonable」なものであることが求められている (Federal Reserve Bank of New York[1992])。

用された。独では、1990年にシ団引受に入札を併用するようになり、最終的に1998年にシ団引受制を廃止している。このように、英・仏・独における入札参加者に関する制度の変更は、1980年代後半以降と比較的近年に生じている。また、プライマリー・ディーラーの義務と便益のバランスについては、それぞれの発行・流通市場の構造変化に応じて、随時見直されている。

近年における、有力な少数のディーラーを活用した入札制の採用と金融機関のグローバル化は、各国の国債発行市場における市場参加者の共通化をもたらしている。日本を含むG5諸国すべての発行市場に参加している金融機関が11先、4カ国に参加する金融機関が2先存在しており、いずれも各国の発行市場で相当量の落札実績を有している（図表2）。

図表2 複数国の発行市場に参加する金融機関（現地法人を含む）

| | |
|---------------------------|--|
| 日・米・英・独・仏の発行市場へ参加している金融機関 | ABN AMRO、Barclays、Deutsche Bank、Dresdner Kleinwort Benson、Goldman Sachs、J.P. Morgan、Lehman Brothers、Merrill Lynch、Morgan Stanley、Salomon Smith Barney、HSBC |
| 4カ国に参加している先 | BNP Paribas、Credit Suisse First Boston |

（注）調査時点は各国ともに2000年のもの。なお、BNP-Paribasは英以外、Credit Suisse First Bostonは仏以外の4ヶ国の発行市場に参加。

BOX 10年債シ団引受

日本では、10年債がシ団引受方式により発行されている。同制度においては、以下のとおり入札と固定シェア引受が併用されている。

入札

発行予定総額の60%について入札が実施される。入札には、競争入札および非競争入札が存在する。競争入札（図中A）は、価格についてコンベンショナル方式*で入札する形で行われる。1先当りの割当限度額は入札による割当限度額（発行予定総額の60%）中の30%である。シ団内シェアが0.3%超の先は、競争入札にしか参加できず、0.3%以下の先は非競争入札を選択することもできる。

非競争入札（図中B）では、取得希望額を申請した分について、最大で固定シェア引受分と同額まで優先割当が行われる。その際、競争入札で決定された加重平均価格（募入平均価格）が適用される。実際には、非競争入札の額は小さく、60%のほぼ全額が競争入札により割当られるため、本稿では非競争入札については議論の対象としない。

入札に未達が生じた場合には、未達分に関してシ団メンバーが価格競争入札の募入平均価格により引受けることになっている（引受けシェアはシ団内シェアとおなじ）。このようにシ団引受制は発行額すべての消化を保証する制度である。

固定シェア引受（図中C）

発行予定総額の40%については、シ団メンバーが、価格競争入札の募入平均価格により、シ団内シェアに応じて引受ける。

| | |
|---------------|--------------|
| | 非競争入札（B） |
| 固定シェア引受（C）40% | 価格競争入札（A）60% |

* コンベンショナル方式とは、複数価格入札（discriminatory <multiple> price auction）方式の俗称であり、落札価格は入札参加者個々の応札価格となる。一方、ダッチ方式とは、単一価格入札（uniform <single> price auction）方式を指し、全ての落札者に共通の落札価格（最低落札価格）が適用される。本稿では、慣習に従い俗称を用いている。

2.2 リオープン制度

リオープンとは、新発債を、既発債と名称・記号、償還期日、利子支払期および利子額を揃えて発行することにより、その発行日において銘柄統合を行う制度である。同一の債券として追加発行されるため、既発債の発行サイズ・流通量が追加発行直後に増加することで、カレント銘柄の市場流動性が高まり、ベンチマーク銘柄として機能しやすくなる。1回の入札で大ロットの発行を行うことでベンチマーク銘柄を作る場合に比べ、リオープンによるベンチマーク銘柄育成は、発行コストの抑制に繋がり得る。このため、リオープン制度は各国で採用されている。

日本における従来の銘柄統合方式は、償還期日やクーポンレートが同一となる場合でも、経過利子の扱いの問題から最初の利払い日まで別の債券として取扱われてきた⁵。従って、発行直後の取引需要が高い時期に、発行サイズ拡大のメリットを得ることができなかった。しかし、日本でも2001年3月債よりすべての利付国債にリオープンが導入され、発行日の即時銘柄統合が可能となった。例えば、10年債では2001年3月債（229回債）に5月債が、5年債では同年3月債（11回債）に4月債が即時銘柄統合されている。

G5諸国で採用されているリオープン制度の詳細をみると、定例リオープンかアドホックなリオープンかという点や、適用される年限や債券の種類（利付債、割引債、インデックス債、変動利付債）に相違がある。一般に、新発債のクーポン設定においては、カレント銘柄の流通利回りが市場実勢レートとして参照される。そのため、既発債が発行された時期の流通利回りから市場実勢が大幅に変化していると、クーポンを揃えた場合に発行価格がパーから大きく乖離してしまう。このため、税制上の制約や会計制度・税制に起因する投資家のパー選好が存在する場合、定例リオープンは困難となる。

例えば米国では、従来、内国歳入庁（IRS）の発行時割引額（original issue

⁵ 従来の銘柄統合方式では、前玉、後玉の初期利子額が異なる（後玉の保有期間は短いのでその経過利子の分、利子額は少なくなる）という問題に対して、初期利子支払期までは別の債券として管理するという方法で対応していた。このため、銘柄統合は初期利子支払期まで待たねばならなかった。リオープン導入にあたって、前玉・後玉とも初期利払いを等しくし、後玉の経過利子相当分を後玉発行日に払い戻す対応を採ったため、発行日での即時統合（前玉と同じ銘柄として追加発行）が可能となった。

discount) ルールのため、一定幅以上のアンダー・パー発行となる場合にはリオープンが実質不可能であった⁶。しかし、近年の政府債務削減に伴ない国債の市場流動性が低下することが予測されたため、財務省はリオープンによる市場流動性向上の効果を狙い、1999年11月にアンダー・パーの水準に関係なく追加発行が可能となる税制改正を行なった。これにより、市場実勢の変化に関係なく定例リオープンが可能となり、2000年2月に財務省より T-bonds (30年債) と T-notes (5・10年債) について定例リオープンを実施することがアナウンスされた⁷。

一方、定例リオープンを1992年に採用したカナダでは、当初、発行価格のパー乖離を投資家が忌避すると考えられていたが、実際に定例リオープンを開始してみると、市場はオーバーもしくはアンダー・パー発行に対してさほど敏感ではないことが判り、その後、金利低下局面で発生した大幅なオーバー・パー発行(額面100に対して126)についても、入札は問題なく行われている。その背景として、投資家の多くが時価会計への移行を終えていたことが指摘されている。

米国以外のG5諸国については、仏が2・5・10年債という中核年限に定例リオープンを採用しており、独も10年債に定例リオープンを、5・30年債にアドホック・リオープンを適用している。一方、日・英はアドホック・リオープンのみを採用している。こうした相違の背景には、上述のように、税制上の制約や会計制度などを背景とした投資家の選好が存在していると考えられる。

定例リオープンの場合、銘柄の集約を計画的に進められるため、ベンチマーク銘柄を育成しやすくなる。年間発行量と投資家の債券需要量を所与とすると、発行頻度(1回当り発行量)、リオープンのタイプの選定は、以下の要因を勘案

⁶ 発行価格が(100 マイナス 0.25 × 発行年限) ドルより高い場合、額面発行されたものとみなされ、償還差益は売買時もしくは償還時にキャピタルゲインとして課税されていた。一方、同価格以下の場合、償還差益を毎年アキュムする必要があり、この額は利子収入とともに課税されていた。発行価格のパー乖離度合いによって2つの異なる課税方法が適用されていたため、これらの債券を全く同一の債券に統合することはできず、リオープンを実質不可能であった。

⁷ 具体的には、四半期毎(2・5・8・11月)に発行される5年債について、2000年8月債は5月債に、2001年2月債は2000年11月債に統合される。その結果、5年債は、年間で2本の銘柄に集約されることになった。一方、同じく四半期毎に発行される10年債も2本に集約されるが、5年債と期をずらして、11月債が8月債に、5月債が2月債に統合される。半期毎に発行される30年債は、8月債が2月債に統合されるため、年間1銘柄に集約される。

して決定されると考えられる。

- 1) 1 回当たりの発行量を増やす（発行頻度を減らす）程、ディーラーの在庫コスト増加を通じて、発行体にとって発行効率性が低下する可能性がある。一方、ベンチマークとして指標性を有することが期待されれば、流動性プレミアムが応札価格に織り込まれ、発行効率性が向上する可能性もある。
- 2) 定例リオープンを活用すると、1 回当たりの発行量を抑制しつつ、最終的に発行量が多い銘柄（市場流動性が高い銘柄）を「計画的に」育成することができる。一方、パーからの乖離が市場参加者に忌避される場合には、発行コストが増加する可能性もある。

2.3 When-Issued 取引

本稿では、WI 取引は、入札条件（入札日やクーポン、発行額、償還日、利払日、債券コード番号、リオープンの有無など）が公表されてから入札までの間に行われる取引を指すものとして用いる。決済とデリバリーは発行日に行われるため、一種の先渡取引とみなせる⁸。入札が行われる前に、新発債の需要（販売）動向に対する市場の見方が取引価格に反映されるため、落札価格の予測値として機能する。また、価格のみならず WI 取引のショート・ロングのポジション量は、応札姿勢を示すインディケーターとなりうる。さらに、投資家にとっては、発行日に入手できる新発債の価格を事前に確認することができるため、ポートフォリオ運営上の自由度が高まる。

WI 取引を行うためには、発行条件のうちクーポンレートが必要になる。ただし、クーポンレートが入札直前までわからない場合は、仮想クーポンを想定

⁸ 先渡取引であるため、WI 取引にはキャリーコストが発生する。これは、リオープンが行われたときの前玉と後玉の価格差で確認できる。後玉の価格は「クーポン - 資金コスト」分だけ前玉より安くなる。これは、1) 入札日後の購入から発行日までの期間に対してはクーポンの期間利子相当分は発生しないこと、2) 購入代金は発行日に払い込めばよいため、発行日までの期間のファンディング・コストを負担しなくて良いことによるもの。両価格の格差が、先渡取引としての WI 取引におけるキャリーコストに相当する。1%台の 10 年債クーポンで購入日から発行日までが 4 週間ある場合、前玉と後玉の利回り格差は 0.15bp であり、およそ 1 週間短くなる毎に 0.05bp 減少し、発行日数日前には利回り格差はなくなる。

し、WI 取引が行われることもある（米国のケース⁹）。また、定例リオープン導入以前は、発行価格がパー近辺になるように入札後にクーポンレートが決定されていたが¹⁰、定例リオープン導入後は、入札条件のアナウンス時点でクーポンも確定されることになった。入札条件のアナウンスは、米国の場合、入札日から1週間前に行われている¹¹。

英・独・仏では入札条件のアナウンスがあった時点でクーポンレートも決定されている。英国では、入札日の8日前に入札条件のアナウンスがあり、発行は入札日の翌営業日である。独は、入札条件のアナウンスを7日前と1日前に分けており、クーポンレートのみ1日前にアナウンスされる。仏は、4日前にアナウンスされる。独・仏では取引の可能な期間が短いため、WI 取引は殆ど行われていない。

わが国では、発行条件の公表が入札当日であること、入札から発行（決済）までの期間が長いこと、投資家のクーポン選好、パー発行選好が存在することなどから、入札前（クーポン確定前）のWI 取引は必ずしも活発には行われていない。図表3は、G5 諸国におけるクーポン決定タイミングを比較したものである。

図表3 クーポン決定時点

| | 日 | 米（カナダ） | 英 | 独 | 仏 |
|----------|-------|--|------------------|------------------|------------------|
| クーポン決定時点 | 入札日当日 | 入札後決定 ただし、リオープンの場合、入札条件公表日（入札7日前）に決定。 | 入札条件公表日 入札8日前 | 入札条件公表日 入札1日前 | 入札条件公表日 入札4日前 |

⁹ 米国では、WI 取引残高は発行予定額の20%に上る。

¹⁰ 1/8%刻みで、落札利回りを下回るよう設定され、このため発行は若干のオーバー・パーとなっていた。

¹¹ 5年債は6日前に入札アナウンスが行われる。

2.4 コンベンショナル方式とダッチ方式

金融資産の入札には、コンベンショナル方式やダッチ方式が用いられる場合が多い¹²。いずれの方式でも、応札価格が高いものから応札額を累計し、発行総額を満たしたところまでを落札対象とするが、コンベンショナル方式においては個々の応札価格が個々の発行価格として適用される一方、ダッチ方式では落札者は自らの入札価格の如何にかかわらず最低落札価格（最高落札利回り）で債券を取得する。一見すると、コンベンショナル方式が売上げを最大化するため、発行体にとって望ましいように思われるが、必ずしもそうではない。両者の優劣については理論・実証分析があり、米国財務省などではこうした分析に基づいて入札手法の選択を行っている。詳細は 3.3 節で解説するため、ここでは G5 諸国の採用状況のみをみておく。

図表 4 に示したように、米国では試行結果を踏まえ、全面的にダッチ方式に移行した。グローバルにみると、ダッチ方式よりもコンベンショナル方式を採用する国が多い。しかし、インフレーション・インデックス債や変動利付債、超長期債などフェアバリューの評価が比較的困難なものは、ダッチ方式を採用する傾向がある。

図表 4 コンベンショナルとダッチの選択

| | 日 | 米 | 英 | 独 | 仏 | 伊 | カナダ |
|---------|---|---|---|---|---|---|-----|
| 短期割引債 | | | | | | | |
| 利付債 | * | | | | | | |
| インデックス債 | - | | | - | | - | |
| 変動利付債 | | - | | | | | - |

(注) がコンベンショナル方式、 がダッチ方式を示す。インデックス債、変動利付債の全発行量に占めるウエイトは各国とも低い。

* 日本の利付債は 30 年債のみダッチ方式。

¹² 絵画の入札や、国有企業の入札売却、オリンピック独占放映権など、分割不可能な単一財の入札には、イングリッシュ・オークション（競り上げ方式）やダッチ・オークション（競り値を下げる方式）が用いられる。金融資産は、分割可能財、かつコモン・バリュー財（各人にとって財の価値が等しい<逆に美術品は異なる>）であり、流通市場が存在するため、単一財に比べて理論分析が複雑・高度となる。なお、入札理論の概要については、梶井・松井 [2000]、Wolfstetter,[1999]、Klemperer[1999]を参照。

3 . 流通市場と発行市場のリンケージ

3.1 価格形成・市場流動性への影響

本節では、発行市場の制度的な相違が、1) 発行体にとっての発行効率性にどう影響しているか、2) 流通市場にどのような影響を及ぼしているかを考察する。ここで、発行体にとっての効率性とは、債券の供給形態（総発行額面およびクーポン）とそれへの需要を所与としたとき、入札によりどれだけ高い発行収入が上げられるかを指す。なお、発行コストとは、比較基準点を決めたとえでの発行収入の多寡で定義される。一般には、発行コストとは、クーポン水準や応募者利回りで捉えられるが、本稿では、相場環境や需要供給を所与としたうえで、発行制度が発行コストに及ぼす影響を考察しているため、上述のような発行収入の多寡、すなわちどれだけ「高く発行（安く調達）できた」かで定義する¹³。

以下では、まず、1) の発行効率性、2) の流通市場への影響を観察するうえで有益な 2 つの指標を紹介する。次に、前節でみた様々な発行市場制度の相違をこれら指標に照らして評価する。

3.1.1 価格の歪み：発行価格と流通価格の乖離

最初の指標は、発行価格とその直後の流通市場価格の乖離度である。発行市場に投資家の債券需要が完全に反映されていれば、発行価格とその直後の流通価格は平均的にみて一致するはずである。もちろん、債券需要の予想は完全予想ではないため、両者の価格差は上下にぶれる。また、ぶれ具合の大きさは予想の精度に依存しよう。期待値としてのずれ、もしくはサンプル平均値としてのずれは、発行市場が効率的であればゼロ近傍であってしかるべきである。ところが、入札方法の違いが発行・流通価格の乖離に与えた影響を分析した多くの実証研究は、傾向的なずれがあることを指摘している。また、後述するようにシ団引受制が存在する場合や WI 取引・定例リオープンが存在しない場合、発行・

¹³ なお、国債の消化能力は発行効率性と表裏一体の関係にある。すなわち、債券需要や国債の信用力を所与としたとき、大量の国債を販売するためには発行コストを犠牲にすればよい。外部環境一定のもとで、消化能力の重要性を考える場合、発行コストとのトレードオフを意識する必要がある。

流通市場の断絶の程度を大きくする可能性がある。こうした断絶の存在は、ディーラーが、投資家の債券需要を予測し、入札で在庫を仕入れて投資家に販売すること、こうした営業活動を通じてマーケットメイクを行うことの不確実性を高める。すなわち、予定した在庫量を予想した価格で仕入れられるか、また販売が予想どおり収益を出しながら進展するかが、入札段階で判り難くなる。こうした不確実性が高いほどディーラーはリスク分を加味して応札価格を設定してくるため、応札に際してリスクプレミアムが発生し、その結果、発行体にとっての発行効率性も低下する。

そもそも国債発行は、連続的に変化する債券需要に対して、入札（発行）の一時点で一方的な供給ショックを発生させるものである。このショックは、発行市場と流通市場を繋ぐディーラーの在庫や、発行のたびに段階的に債券を購入する投資家により吸収されている。発行・消化の過程においては、入札に投資家の債券需要が可能な限り反映され、発行市場と流通市場における価格形成のリンケージが強まることが重要である。また、需要が高い主体がより多くの財を購入するという価格調整を通じた市場の資源配分機能が十分発揮されることが求められる。これらが、どの程度うまく達成できているかは、両市場における価格乖離によって計測することができる。

実例紹介¹⁴

落札価格と流通価格の乖離の事例として、10年債の222~229回債（2000年5月債～2001年5月債）を取り上げる。最初に227回債の入札前後の動きを図表5で示す（他の銘柄は巻末の参考図表B参照）。図表5は、落札利回りが入札当日以降の流通価格（BBの3本値<高値・安値・終値>）および226回債の流通価格（入札日までは3本値、翌日から終値）の推移を示している。入札の足切りラインに相当する最低落札価格（最高落札利回り、図中の黒星印）は、利回りでみる

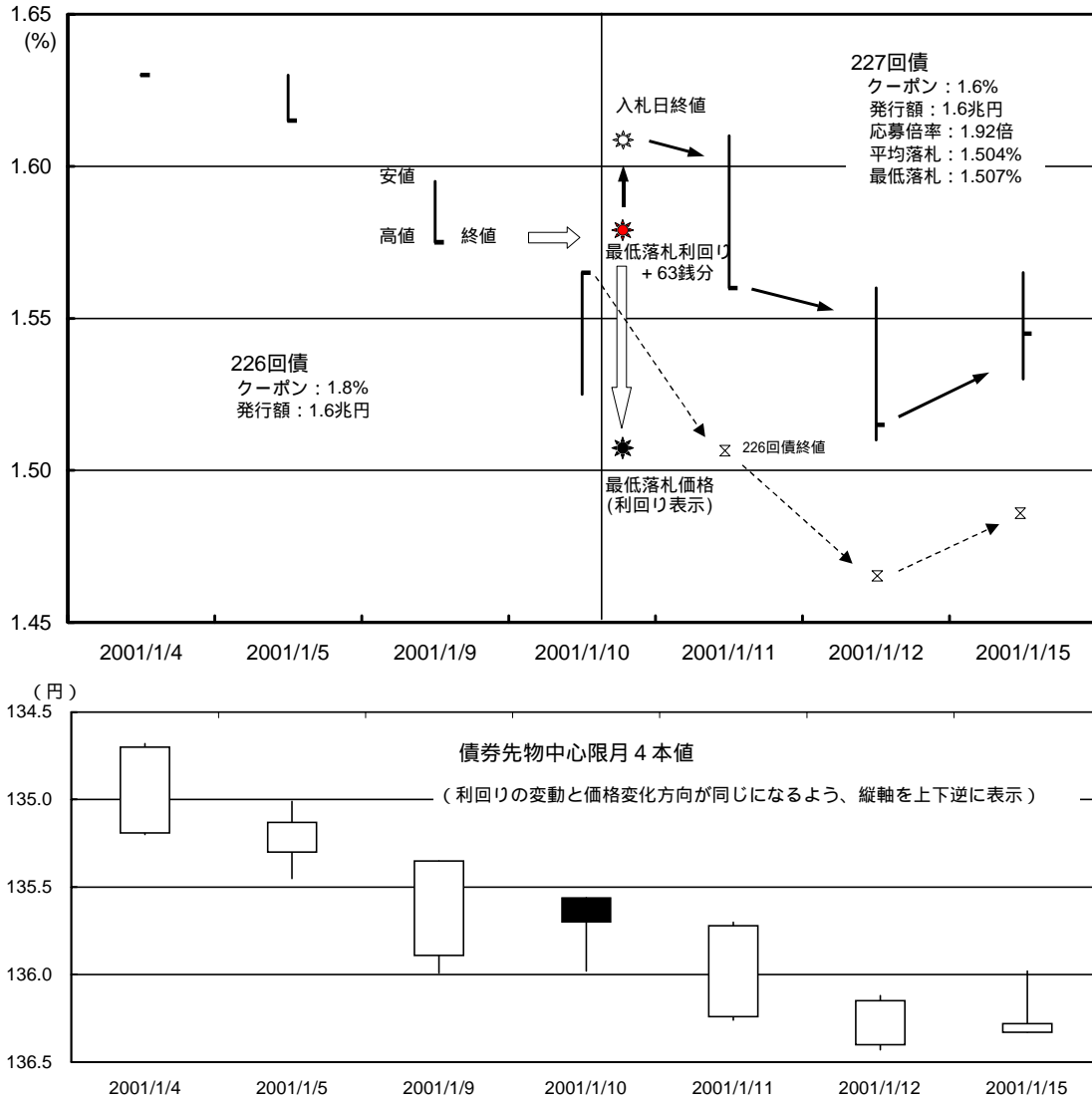
¹⁴ 海外の研究では、発行価格はその直後の流通価格より低くなる傾向があることが指摘されている。例えば、Spindt and Stolz[1992]は、米国のT-Billについてこうした傾向を観察し、その乖離度合い（仕入れ値と販売価格の差：マークアップ率）は、入札参加者が直面する不確実性（落札や販売が意図通りに成功するか）や、ディーラーの在庫コストに関連していると説明している。この他、Cammack[1991]がT-Billについて、Simon[1994]が利付債について、それぞれ異なる時期・計測方法によって、同様な現象を確認している。

と 1.507%と、前日の 226 回債終値 1.575%より 6.8bps 低い。しかし、引き受け手数料 63 銭分（227 回債の場合 7bps 強）だけ、価格を高く（利回りで低く）入札しているとみなして、手数料ディスカウント分を加えた利回り（図中のグレー星印）と比較すると、異なる債券であるにもかかわらず、前日終値とほぼ等しくなっている。

実際には、入札締切が 12 時であるため、前場の債券先物市場や業者間現物市場の価格変動が入札価格に加味される¹⁵。加重平均落札価格と最低落札価格の差は、2001 年 3 月までの 1 年間のサンプルで 0 銭～5 銭（0bps～約 0.5bps）の範囲に収まっており、落札価格の分布（応札分布のうち最低落札価格よりも上方の部分）は極めて狭いゾーンに集中している。こうした落札価格に関する相場観の収斂は、入札参加者が、直前までカレント銘柄や近隣の同クーポン銘柄、債券先物の価格動向をモニターしていることを反映したものである。なお、どの程度の手数料を吐き出すことを前提に実勢水準比高めの応札価格を設定しているかという点については、実際に応札される価格の収斂度合いに鑑みれば、手数料をほぼ 100%近く上乗せして応札価格を算出していると考えられる。

¹⁵ クーポンや残存期間が異なる債券間の相場水準観を揃えるため、グラフ縦軸は利回りで示してあるが、入札は価格で行われており、流通市場における現物取引の刻み幅 0.5bps より細かい価格刻み（1 銭：約 0.1bps）で入札の相場観が形成される。

図表5 227 回債入札前後の動き



(注) 3本値のうち終値は3時時点のBB市場利回りを利用している。BBクローズ時間にかけて更に価格が変動している可能性がある。

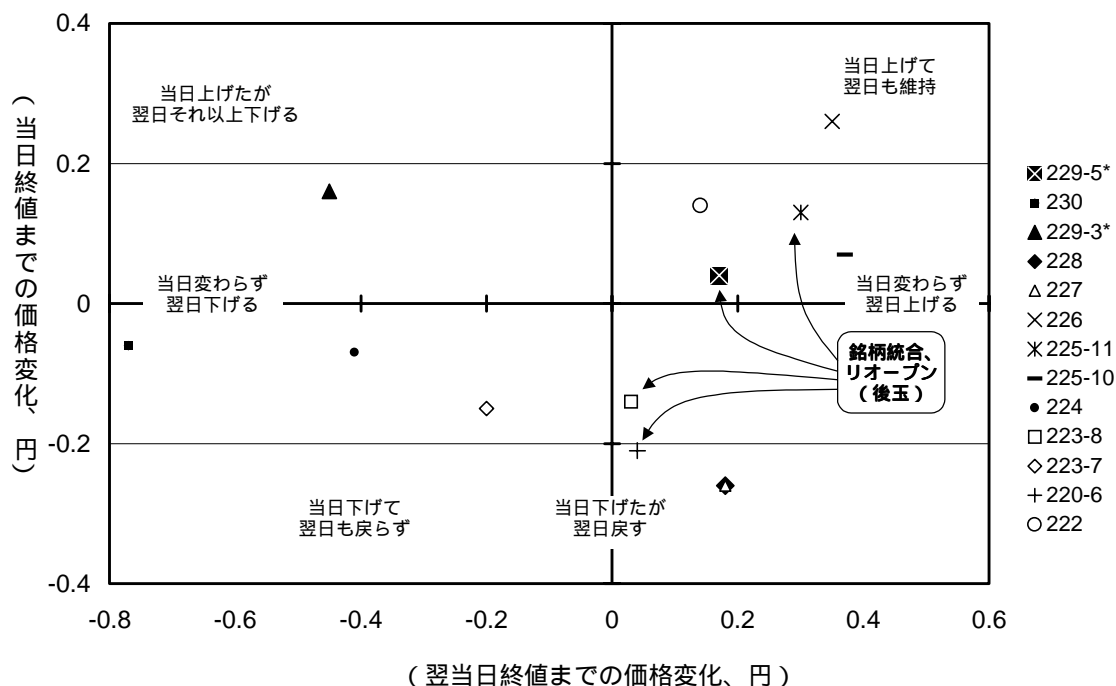
このように落札価格の予想が狭いレンジ内に形成されているにもかかわらず、入札直後の流通市場価格が落札価格からかけ離れる場合が少なくない。227回債の入札例では、14時の入札結果公表¹⁶以降、業者間市場価格は低下し、BB終値(図中の白抜き星印)で1.610%と、手数料を上乗せした最低落札価格(利回り)

¹⁶ 2001年5月23日以降、13時30分に繰り上げ。

から更に約 3bps (26 銭相当) 安く引けている。こうした落札価格と直後の流通価格の乖離は、227 回債に限らず恒常的に発生している。巻末の参考図表 B は、2001 年 3 月までの 1 年間 12 回分の 10 年利付債入札について、入札日前後の発行・流通市場の動向を示したものである。これら図表から、前日終値や当日の動きを参考に応札価格が形成されていること、落札価格と直後の流通価格の乖離が頻繁に生じていることが観察される。

発行市場価格と流通市場価格の乖離を一覧するために、手数料を上乗せした落札最低価格から当日終値にかけての価格変化、当日終値から翌日終値にかけての価格変化を示したものが図表 6 である。前者を縦軸、後者を横軸にとり、各回号毎にプロットしている。当日中の変化で ±20 銭、翌日にかけての変化で +40 銭 ~ -80 銭と、応札が数銭単位の精度で行われている点に顧みれば振れが大きい。前月に入札された債券の流通価格は、あくまで入札後 1 ヶ月経って販売が進んだ債券の限界的な需給を表わすものである。一方、新発債の落札価格は、新規に市場に供給される債券全額の需給を予想するものである。両者の価格は強くリンクしているものの、新発債の供給ショックのインパクトを認識するためには、前カレントや先物の流通価格だけでは限界がある。

図表 6 落札以降の価格変動



(注) 凡例中の 229-5* は、5 月債が 229 回債 (3 月債) に即時銘柄統合 (リオープン) されたもの。225-11 等「*」が無いものは、従来の銘柄統合方式で統合されたものを指す。

3.1.2 市場流動性への影響：オンザラン（on-the-run）取引の厚み

2 番目の指標は、発行制度が市場流動性へもたらす影響をメジャーするオンザラン取引の厚みである。G5 諸国を含む先進国の国債発行市場においては、ディーラーが発行市場と流通市場を繋ぐ重要な役割を果たしている。ディーラーは、流通市場において既発債のマーケットメイクを行うほか、発行市場において新発債を落札し、一定の時間をかけて投資家へ販売している。最も直前に発行された国債（カレント物）は、ディーラーが在庫を多く抱えているため、最も市場流動性が高い場合が多い。次の銘柄が入札されると、以前の銘柄はオフザランとなり、一般に流動性が低下する。各年限のオンザラン銘柄は、短・中・長期ゾーンの代表的な金利であるほか、取引が集中していることからイールドカーブの形状変動を決める重要なポイントとなる。従って、発行制度がオンザラン銘柄の市場流動性に及ぼす影響については十分な考察・検証が必要となる。

3.2 シ団引受制の影響

2.1 節で指摘したようにシ団による引受においては、1)シ団メンバーは、個別先の国債需要動向に係わらず、入札参加者によって形成された平均落札価格による引受義務を負い、また、2)最終保有者が直接発行市場にアクセスするため、その分だけ流通市場が中抜きされる可能性がある。前者は発行価格と流通価格が乖離する影響を、後者はオンザランの流動性を低下させる影響をもたらしている可能性がある。

3.2.1 価格形成への影響

まず、シ団引受における割当制の問題は、入札において価格調整を通じた市場の資源配分機能が働かないため、発行後、流通市場で再配分が発生する点にある。すなわち、シ団メンバーの大多数を占める入札不参加先は、落札平均価格でシェアに応じて割当られるが、これは個々のシ団メンバーの入札毎の債券需要を反映したものではない。従って、流通市場で売却・追加購入する必要が生じる。入札で中心的な役割を果たすディーラーが、マクロ的な総需要を正しく捉えており、入札で発見された発行価格が債券供給量とマクロの総需要を正しく反映したとしても、割当後の流通市場における再調整は、所得配分上の問題

を引き起こす（すなわち、市場機能を通じた配分が行われていた場合に比べて追加的な損失・利得が各引受メンバー間に生じる）。また、再調整の過程において、価格が変動する可能性がある。これは、シ団メンバーによって調整を実行するタイムスパンが異なる（あるメンバーは割当発行毎に再調整し、別のメンバーは四半期毎のポートフォリオ運用計画に沿って見直すかもしれない）ためである。以上を纏めると、シ団引受制は、個々の金融機関の需要が価格で調整されるといふ市場原理が働かない割当制になっているため、個々の投資家による再調整が必要な非効率なシステムとなっているといえよう。

3.2.2 オンザラン市場の厚みへの影響

次に、シ団引受制がオンザランの流動性へ与える影響を考察する。図表7は、入札からオンザラン、オフザランへと変化する期間において、全体の発行量（図中A）を、流通市場で頻繁に売買されている分（図中B、ディーラーの在庫に相当）と、最終投資家のポートフォリオに入り、流通市場に頻繁には出てこなくなった分（図中C）に分け、それらの推移を概念図として示したものである。一見して判るように、発行量全額をディーラーに落札させ、流通市場で投資家に販売させたほうが、図中Bの流動性の厚みは増すように思われる。

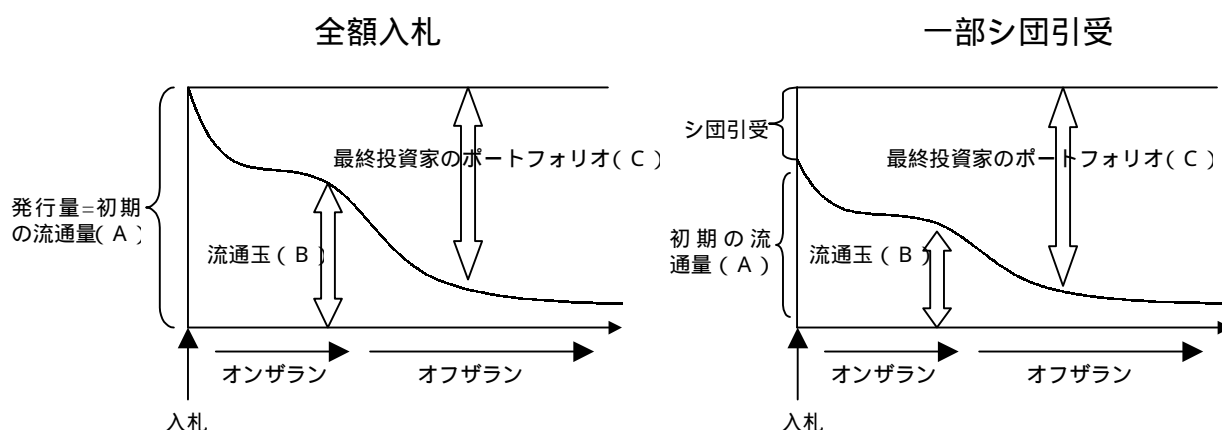
しかし、流動性の厚みはスタート地点Aの高さだけでは決まらない。実際に、発行額のうちどの程度の割合が流通玉としてセカンダリー市場で取引されるかは、ディーラーがどの銘柄を流通市場における主な取引対象とみなすかに依存する。例えば、日本で指標銘柄が存在した時代には、入札直後のカレント銘柄以上に指標銘柄の取引量が多く流動性も高かった¹⁷。一方、米国では、オンザラン銘柄へ取引が集中し、10~20bps程度のプレミアムが発生している¹⁸。現在の日本では、取引の中心はカレント物へ移ったが、カレント物への取引集中傾向は

¹⁷ 当時、指標銘柄の価格には流動性プレミアムがついており、ビッドアスク・スプレッドもタイトであった。宮野谷・井上・肥後[1999]では、指標銘柄と同残存期間の銘柄の利回り格差を90年から98年にかけて観察し、95年頃までは10bps前後の指標銘柄プレミアムが存在した点を示している。なお、90年代当初は、業者間流通市場の9割が指標銘柄取引であったが、98年には2割程度に低下していることが、宮野谷・井上・肥後[1999]で示されている。

¹⁸ Bennett, Garbade and Kambhu[2000]やメリルリンチ[2001]参照。

米国ほど強くなく、プレミアムも観察されにくい¹⁹。このように、指標銘柄のような取引慣行の存在や、米国における 30 年債、日本の 10 年債のような代表的な国債の存在、また、市場流動性における外部性の存在（多くの市場参加者が取引している銘柄ほど取引が成立しやすく、自然発生的な取引集中がおこる）は、どの国債・どの回号が流通玉として取引されるかに強く影響する。従って、発行市場における割当の存在<Aの高さ>、何を流通玉とみなすかという市場の習慣、という2つの要素が市場流動性<Bの高さ>に影響すると考えられる。

図表 7 流通量でみた市場流動性の推移（概念図）



そこで実際に、全額公募制でかつ毎月の発行量が 10 年債に次ぐ 5 年債について、同残存期間の 10 年債と利回り比較してみる。この要因が影響しない、すなわち図表 7 のカーブの形状が等しければ、全額流通市場を経由する 5 年債のほうが A が高く、流動性プレミアムが発生する分、利回りが低い（価格が高い）はずである²⁰。図表 8 は、5 年債利回りから同残存期間 10 年利回りを引いたスプレッド

¹⁹ 日本におけるオンザランへの取引集中度合いが米国より低いことは、毎月入札が実施され、かつ入札から発行までの期間が長いために、オンザランの期間の大半が発行前取引となることによるものと考えられる。発行日に処理可能な決済件数が制約される場合には、発行前取引のボリュームが抑制され、オンザランの流動性は一層阻害される方向に働く。

²⁰ 4・5・6 年債の 10 年債同残存スプレッドには、日銀の買い切りオペ対象プレミアムが反映され、割安に評価されているといわれていた（ただし、2001 年 6 月以降 4・5・6 年債もオペ対象に追加）。同プレミアムが時間を通じて一定であれば図表中の変動幅には影響しないため、スプレッドの水準をプレミアム幅分だけ低く解釈すればよい。もっとも、同プレミアムは相場変動や環境の変化から変動しうる。例えば、相場全体が低下した場合、買い切りオペ

レドの推移を示している。2000年2月に入札された第1回債（図表中JS1）は、同残存の10年債（JB177, JB178）とほぼ等しい利回りで入札された直後に割安（利回りベースではスプレッド拡大）に転じ、9月まで10bps前後、割安方向へ乖離して推移した。その後、スプレッドは減少方向に転じたが、10年比割安である状態が続いている。また、オンザラン効果が存在すれば、次回号が出た後にスプレッドに変化があるはずだが、こうした現象は観察されず、どの銘柄についてもスプレッドは同方向に変動している²¹。また、図表9で6年債の対10年債スプレッドと比較すると、5年債初回入札後2ヵ月した段階で、両スプレッドは、ほぼ同様な動きを示すようになった（4年債についても同様）。

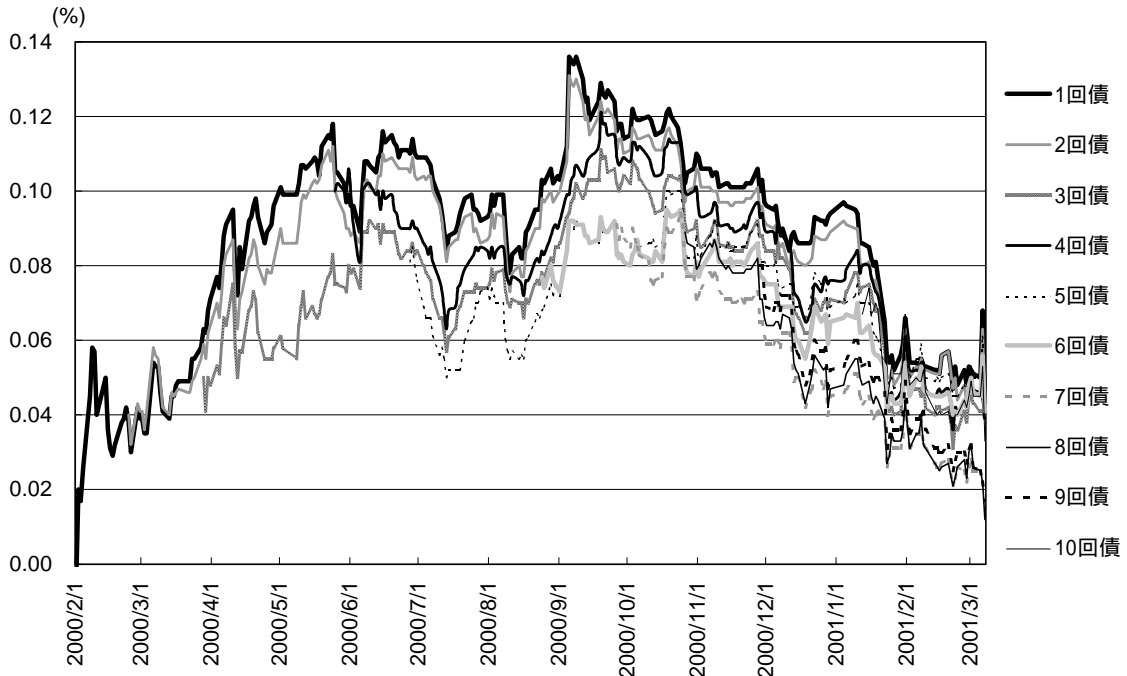
以上より、5年債は発行数量や頻度の面で10年債とほぼ同等でありながら、オンザランに取引が集中し、オフザランになると取引量が細っていくという10年債の流動性推移パターンと異なり、プライシングの面でも4・6年債と同等に扱われていることが判る²²。これより、市場参加者の間では、流通市場の中心となるのはやはり10年という共通認識あるいは慣習のもとに、各発行年限の債券の価格形成が行われていると考えられよう。

に持ち込みたいニーズが強く発生するため、プレミアムが拡大するという指摘もある。図表9で、5・6年債の比較対象である10年債（178回債）の利回り変動をみると、99年夏の相場低下局面ではスプレッドが拡大（6年の割安さが拡大）し、10年債利回りとスプレッドは同方向に動いている。しかし、その後の相場上昇局面を除くと、両者の変動に明解な関係は見出し難い。従って、買い切り対象プレミアムでスプレッドの趨勢的な変動全体を説明するのは困難である。

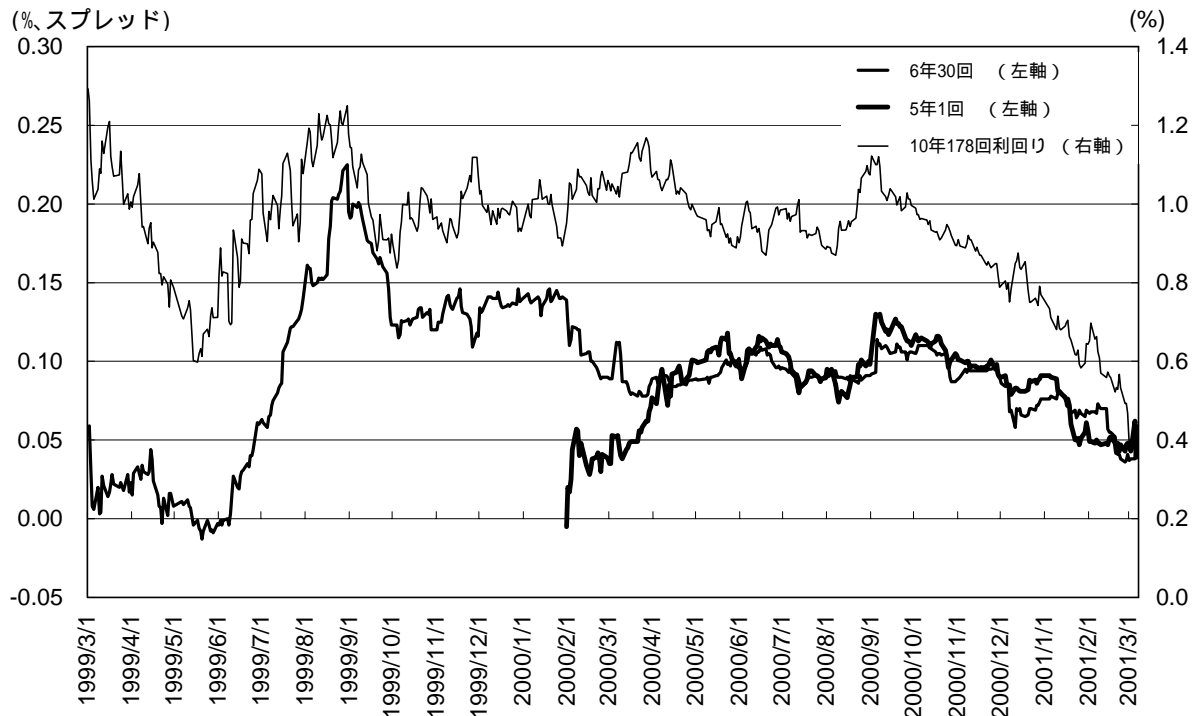
²¹ 4・6年債の場合、発行量が少ないためカレント・プレミアムが明確に観察される場合が多い。しかし、カレント・プレミアムの存在を考慮しても、ここでみた趨勢的なスプレッド変動は存在しているといえる。

²² 新発4・5・6年債のクーポンが、同残存の10年債より低いために割安化しているという見方は必ずしも正しくない。図表9からは、6年債の対10年債スプレッドが1999年前半はほぼゼロであったことが判る。また、同年6月以降、JGB市場全体が混乱した時期には、流動性（10年債）への逃避により同スプレッドが一気に拡大したことが判る。このように、スプレッドは時期により水準が変動しており、これをクーポン格差で説明することは困難である。

図表8 同残存期間5・10年債の利回りスプレッド

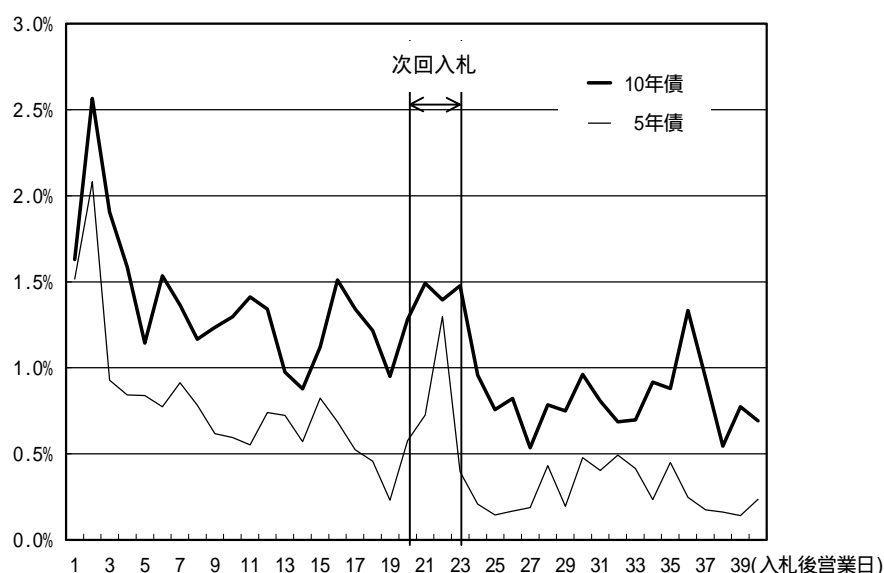


図表9 同残存期間6・10年、5・10年のスプレッド



こうした5年債の指標性の低さは、発行後の流動性の低さからも確認できる。図表7の概念図に沿って解釈すると、5年債はスタート地点Aは高いが、流通玉が急速に細るため、Bの水準はむしろ10年債より低くなっていると考えられる。この点を図表10で確認する。同図表は、入札後の40営業日について業者間取引高の発行残高比率の推移を示している。5・10年債ともに、入札直後の水準低下、オンザラン中の横這い、オフザラン化による一段の低下は、概念図で示した動きと整合的である。一方、両者の水準を比較すると入札直後はさほど相違ないが、3日目以降では10年債が常に2倍前後高い水準を維持していることが判る。

図表10 5・10年債の流通インデックス（BB業者間売買高／発行残高）



(注) 流通インデックス、5年債1～10回債、10年債223～229回(3月債)について単純平均したものの。入札日の取引高が翌日より少ないのは、14時の入札結果公表から業者間市場クローズまでの時間が短いため。なお、業者間売買高は3時時点の計数を用いており、実際の計数より低めに出ている。

本節の分析では、発行直後のカレント物の市場流動性が図表7に示した概念図のような推移を辿ることを確認した。また、どの年限が中核的な指標金利とみなされているかにより市場流動性の厚みが影響されることを見た。10年債は後者の要因により高い流動性指標を示しているが、入札直後の流動性指標は5年債とさほど変わらない。これは、シ団引受分(発行額の40%)が直接投資家に購入され、流通市場が中抜きされたことが影響を与えていると考えられる。

発行全額を流通市場を通じて投資家に販売することにより、流通市場の流動性を更に向上させることが可能であると推測される。

3.2.3 投資家の入札への直接参加

シ団のもう一つの特徴として、投資家が入札を通じて発行市場へ直接アクセスしている点が挙げられる。現在の入札参加者は、銀行の証券子会社が増加したため、過去に比べて銀行本体のウエイトは低下した。しかし、現在でも投資家とディーラーの両者の性質を持つ銀行などのシ団メンバーは入札において一定のプレゼンスを保っており、落札価格決定への影響力を有している。そこで、投資家の入札への直接参加がもたらす影響について理論的枠組みを用いた考察を試みた。モデルの詳細は補論 1 に示してあり、本文ではモデルのエッセンスと結果のみを示す。

応札分布（発行市場の需要曲線）および落札価格は投資家需要動向に関するディーラーの見通しで決定される。モデルでは、純粋ディーラー（証券会社）と投資家的側面が強い投資家的ディーラー（銀行等）が入札に共存する場合を考える。前者は、発行市場で落札した債券を流通市場で売却せねばならないが、後者は売却する以外に自己ポジションで保有することもできる。

まず、ベンチマークケースとして入札参加者がディーラーだけであるケース A を考察した。次に、両タイプのディーラーが参加するケース B を考え、その中で、純粋ディーラーが情報優位にある（流通市場での需要動向の見通しがより正確である）場合と、両者の情報量が等しい場合について、発行市場で生じる現象の相違を考察した。その結果、純粋ディーラーが情報優位にあるのケースでは、1) 落札者の平均利得は両ケースで不変であっても、ケース B では入札における高値掴みのリスクが増大し、収益のバラツキが大きくなる、2) 特に、情報劣位にある投資家的ディーラーが損失を被りやすく、3) 逆に純粋ディーラーは利益を得る機会が増大することがわかる²³。従って、情報格差

²³ 補論 1 のモデルでは、競争的環境下での落札者の平均利得は繰り返し学習によりゼロになると仮定していたため、入札方法（コンベンショナル/ダッチ）や入札参加者の構成における相違は、発行体の発行収入に影響を与えない設定となっている（発行収入は投資家の総需要曲線で定まる）。ただし、次節で紹介するように入札方法が発行収入に影響を与えるという実証研究が米国を中心にあり、モデルが強い仮定を用いている点には留意が必要である。

が存在する限り、投資家的ディーラーは入札に参加せず、流通市場で購入するようになり、最終的には入札は純粋ディーラーだけの市場となる。

一方、両タイプのディーラーの情報量が等しい のケースでは、投資家的ディーラーは発行市場から退出せずに一定の実績を残し続ける。これは、両者が情報面で同質的であり収益面においても差違が発生しないためである。投資家的ディーラーが入札市場に参加しないベンチマークケースと比較すると、投資家的ディーラーの参入による純粋ディーラーのクラウドアウトが発生しているとみなすことができる。

現在の 10 年債発行市場において、両タイプのディーラーが共存していることは、両者の情報格差が小さいことを示唆している可能性がある。ただし、長い目でみれば、発行市場における外証の応札・落札シェアが趨勢的に上昇してきていることは、情報優位にある純粋ディーラーが支配的になる現象を反映したものとみなすことができるかもしれない。

3.3 入札方式がもたらす価格への影響

ダッチやコンベンショナルという入札方式の選択により、入札参加者の応札姿勢が異なり、その結果、応札価格の分布や落札価格、発行効率性に影響を及ぼすことが理論・実証研究により指摘されている。また、入札方法の選択により価格操作や談合に対する頑健性も相違することが指摘されている。ここでは、先行研究の紹介を中心に、入札方式の選択が発行市場における価格形成に深くかかわっていることを示す。

3.3.1 応札姿勢に与える影響

コンベンショナル方式には、勝者の災い (Winner's Curse) と呼ばれる現象が発生することが知られている。簡単なケースとして、入札参加者が債券の価値²⁴を平均的に正しく予想している場合を考えよう。コンベンショナル方式において、債券を落札するのは高い価格を提示した者であり、従って上位で落札した

実際、日本の入札分析結果をみると、20・30年債の平均利得は正となっている。

²⁴ ディーラーにとっては流通市場での転売価格、最終投資家にとっては流通市場で購入する代替案としての価値、すなわち流通市場価格に当たる。

者は確実に債券の価値より高い価格を支払う羽目に陥る。これが勝者の災いと呼ばれる現象である²⁵。こうした現象が発生することを経験的に知っている、もしくは先験的に気付いている入札参加者は、自分の真の評価額を申請せず、低めの応札額を提示してくるため、応札姿勢が消極的なものとなる²⁶。一方、ダッチ方式においては、最低落札価格が落札者全員に適用されるため、こうした勝者の災いの被害が少なく済む。従って、応札額の下方バイアスは比較的小さくなる。両方式における発行効率性を比較した場合、応札価格の分布が同一であればコンベンショナル方式の方が発行総額が高くなる。しかし、コンベンショナル方式においては平均的な応札価格について、下方バイアスが発生するため、結果としてダッチ方式より高い発行総額が得られるとはいえない²⁷。

ダッチ方式では応札分布がばらける。こうした応札状況下で定まる落札価格は一見するとノイズが多く入っているように思われるかもしれない。しかし、補論 2 参考で紹介した米国の研究では、ダッチ方式により個々の入札参加者の真の需要に近い姿を応札に反映させるほうが、多少分布はばらけても真の最終需要（もしくは最終需要に関するディーラーの予想）を反映した入札結果になるため、マークアップ率は削減され発行効率性は高まる結果となっている。むしろ、コンベンショナル方式では、落札需要が非常に高い入札参加者であっても直前の利回りより若干低めに応札すれば確実に落札できるため、発行体は発行コストを抑制できる機会を喪失しているとも考えられる。なお、米国においてダッチ方式の応札分布の広がりの影響がそれほど深刻でないのは、WI 市場等

²⁵ 平均的に正しく予想できていない場合にも勝者の災いは発生する。平均的な応札価格が債券価値より低かった場合も、上位で落札した者は、他人の評価を知っていれば落札最低価格により近い価格で落札できたために、利益機会を十分に活かしきれなかったという意味で勝者の災いに直面する。（落札価格と債券価値の差から損失が発生する前者を絶対価値における勝者の災いとする、後者は相対価値における勝者の災いといえよう。）実際、勝者の災いは様々な入札で発生していることが判明している。セイラー[1998]は、石油採掘権や小説の出版権、オリンピックの放映権などの入札、大リーグの FA 選手買収、企業買収（株式市場の評価に対する競争入札と解釈可能）などの研究事例を紹介している。

²⁶例えば、FDIC は 1980 年代後半に多くの銀行や S&L を入札売却したが、落札額は売り出された銀行の実際の評価額より遥かに小さかったことが知られている（マクミラン[1995]）。

²⁷ 分割不可能な単一財で、かつ入札者の財の価値に関する期待が同質かつ独立であり、売却市場が存在しない場合、発行総額（売上額）の期待値は等しくなる。これを収益等価定理と呼ぶ。

が整備されているために、新発債の発行価格に関する市場参加者の期待が十分収斂していることが影響している可能性がある。

発行体にとっての発行効率性の観点から両方式の優劣を比較した実証分析では、ダッチ方式の優位性を示したものが多いことが Bartolini and Cottarelli[1997]で紹介されている。例えば、米国では1992年に2・5年債をコンベンショナル方式からダッチ方式へ変更した。これは、1991年に発生したソロモン・ブラザーズの不正買い占め事件（後述）に対して財務省・SEC・FRBが纏めた大統領・議会への共同レポート[1992]において、ダッチ方式への変更が提案されていたことを受けたものであり、実験的措置との位置付けで実施された²⁸。その後の財務省の研究（Malvey et.al.[1995]）や、学術研究（Nyborg and Sundaresan[1996]等）では、入札直後の流通価格より低くなりがちであった発行価格が上昇し、両者の乖離が縮小した結果、発行体にとっての発行コストが削減されたことが指摘されている。米国財務省は1998年にも追加検証を公表し²⁹、同年、こうした研究結果に基づいて、すべての国債入札をダッチ方式に移行した。

発行価格の下方バイアス（ディーラーにとっての仕入価格と販売価格の差：マークアップ率）の程度は、入札者が流通市場で転売する場合の不確実性や入札に成功するかどうかという不確実性が高いほど大きくなる。日本では、債券価格の予想が困難な30年債や15年変動利付債がダッチ方式を採用している（日本における発行価格下方バイアスの存在については補論2を参照）。また、2.4節でみたように、G5諸国の間でも、インデックス債や変動利付債などにダッチ方式を採用する傾向が存在する。これらの債券では、投資家の需要見通しやフェアバリューの予想がより困難であるため、勝者の災いによる応札額の下方バイアスの程度が大きくなる。ダッチ方式はこうした状況に対応して採用されたものと考えられる。例えば、英 Debt Management Office[1999]は、インデックス債のようにヘッジが難しく流動性に乏しい債券の入札にコンベンショナル

²⁸ 財務省は、米国債の競争入札を始めて間もない頃の1973~74年にも、一時的にダッチ方式を採用している（Simon[1994]、Cammack[1991]参照）。また、メキシコ財務省は1990-93年にダッチ方式を実験的に試みており、発行効率性が向上したことがUmlauf[1993]により実証されている。

²⁹ Malvey and Archibald[1998]参照。論文には、サマーズ副財務長官（当時）の序文が寄せられ、財務省の見解と位置付けられている。財務省のホームページでも、「Treasury securities at a glance」において財務省の見解が紹介されている。

方式を採用すると勝者の災いを生じさせ発行コストが高まるため、ダッチ方式の方が向いていると指摘している。

3.3.2 価格操作や談合に対する頑健性

ダッチ方式とコンベンショナル方式を比較する際には、価格操作や談合といった非競争的行動に対する頑健性を検討することも重要である。米国では、1991年にソロモン・ブラザーズの買い占め・スクイーズ事件が発生し、入札制度の価格操作に対する頑健性に注目が集まった³⁰。WI市場では、将来の落札価格や流通価格の下落を予想する参加者がショート・ポジションを造成している。こうした先は、WI市場での反対売買、もしくは落札した現物のデリバリーでポジションをクローズする必要があるが、落札できなかった場合にはレポで調達しなければならない。ソロモン・ブラザーズは、2年債入札において他人名義を違法に用いた高値応札による連続大量落札を行い、追加買い増しも含めると新規発行額の9割を買い占めた（いわゆる *corners*）。WI市場で反対売買せずショート・ポジションを抱えたままであったディーラーの殆どがレポ調達に追い込まれたため、レポレートが高騰しディーラーは損失を被った（いわゆる *short squeeze*）。

こうした価格操作を防ぐうえで、ダッチ方式、コンベンショナル方式のいずれが望ましいかについては、先行研究の意見は分かれている。すなわち、コンベンショナル方式のほうが、高値掴みによるリスクを負わせるため無闇な買い占めを抑制する効果がある。これに対し、ダッチ方式では最低落札価格が跳ね上がらない限り、自己の応札価格より安価に購入できるため買い占めのインセンティブが働く。一方、ダッチ方式の方が勝者の災いの余地が小さくより競争的な応札となるため、買い占めを行う余地は小さくなるとの逆の主張もある。

談合による結託については、コンベンショナル方式の場合、低価格の応札を行う約束により各自の落札価格を低く抑えることができる。同様に、ダッチ方式でも、結託したグループ全員が低い入札価格を提示すれば、低価格での大量落札が可能となり再配分を通じて利益を共有できる。これに対し、談合破りの

³⁰ 詳細は、財務省・SEC・FRB[1992]の大統領・議会への共同レポート、Jagadeesh[1993]、Jordan and Jordan[1996]を参照。

インセンティブは、以下で示すようにダッチ方式のほうが強い。コンベンショナル方式の場合、談合の約束を破ってより多く落札するためには高値応札せねばならず、自分の購入価格に跳ね返ってくる。一方、ダッチ方式では、自らの応札価格は購入価格に直接影響を与えないため、抜け駆けして安い談合価格でより多く落札するインセンティブが発生する。従って、ダッチ方式のほうが談合に対して頑健である。

ここで示したような入札に際しての価格操作や結託は、発行市場での価格形成に歪みを生じさせ、発行体にとっての発行コストを増加させる。従って、価格操作や結託に対する頑健性も発行制度を考える際の重要なポイントとなる。

4．発行市場と流通市場とのリンケージ強化 結びにかえて

流通市場の市場流動性の向上は、発行市場の効率性向上に繋がる。また、発行ショックを十分に吸収する発行市場の存在は、その後の流通市場の安定性や流動性を向上させる。国債市場全体として、効率的な価格形成を安定的に行うためには、発行市場と流通市場の間のリンケージを高めることが重要である。本節では、近年、流動性が着実に向上している流通市場を十分に活用して、わが国国債発行市場の効率性を一層高める方策について考察する。具体的には、新発債に対する投資家の需要を、入札参加者が事前に予想する能力を高めることによって、発行にかかる不確実性を低下させ、発行効率を向上させるというメカニズムを強化するために有効な方策を検討する。

前節までにみた WI 市場や、リオープン制度、ダッチ方式による入札といった仕組みは、市場参加者が個別に持っている情報を、事前に市場価格に集約させたり、応札価格に反映させやすくする制度といえる。リオープンとは、カレント銘柄の発行サイズ拡大を通じて流通市場の流動性を向上させる効果を有すると同時に、次に追加発行される国債の入札価格に関する不確実性を低下させる効果も有している。リオープンが行われる前の“前玉”の流通価格は、リオープンされた後の流通価格を織り込んで決定される。これは、追加発行される債券供給に対する投資家需要をディーラーがどう予想しているかという情報が前玉の流通価格に事前に反映され始めるためである(3.1.1 節参照)。流通価格にリオープン後の価格が織り込まれる程度は、リオープンの実施可能性に関する不確実性が少ないほど高まる。例えば、市場環境によらず必ずリオープンが実施

される定例リオープン制度は、発行価格のパーからの乖離が大きくなるというデメリットがある。しかし、発行前に情報が織り込まれることにより発行ショックのインパクトを抑制できるというメリットの方が、デメリットよりも大きいと判断される場合には、発行効率性を向上させる有効な方策であると考えられる。

WI 取引も、新発債の投資家需要動向に対する市場の見方を知る手段として有益である。入札がアナウンスされた債券が先渡取引として入札前に売買されるため、新発債の需要見通しが直接わかり、発行価格の不確実性を低下させる。各国の状況をみると、WI 取引が活発に行われるか否かは、クーポンレートを含む新発債の発行条件がアナウンスされるタイミング（その後の入札までの期間）および入札から発行までの間隔に依存する。例えば、入札の 1 週間以上前に発行条件がアナウンスされる米国・カナダ・英では、アナウンス直後から WI 取引が活発に行われている。ただし、WI 取引が活発化するためには、発行条件が早期に明らかになるだけでなく、入札から発行までの間隔が十分に短くなることも求められる³¹。なお、発行条件のアナウンスを前倒しに行うことは、定例リオープンと同様、発行価格のパーからの乖離をもたらす可能性を高めるため、これに伴う需要減等の影響と比較考量することが必要である。

コンベンショナル方式による入札は勝者の災いをもたらし、落札価格の下方バイアスを発生させる。勝者の災いを生まないダッチ方式は、応札を積極化させ下方バイアスを解消し、発行効率性を高める効果を有する。ただし、ダッチ方式では応札分布の裾が広がる傾向がある。これが各入札参加者の落札需要の強さの相違を反映した結果であるならば、ダッチ方式により発行効率性は高まるといえる。しかし、落札予想価格が収斂していないがために応札価格がばらけている場合、入札の不確実性は必ずしも削減されず、発行効率性の改善に繋がらない。従って、その効果を発揮するためには、WI 市場の整備等により、発行価格に関する期待が十分に収斂されていることが求められよう。

シ団引受にみられる固定価格による割当制は、発行価格の決定に際し、価格調整機能を十分に活用できないほか、発行直後（オンザラン）の市場流動性を低下させるというデメリットを有する。一方、割当制には、小規模金融機関・投

³¹ 入札から発行までの期間が長い場合、WI 取引の未決済期間も長くなるため、仮に発行条件のアナウンスの前倒し等が行われても、必ずしも取引が活発化しない可能性がある。

資家等、債券価格を評価するのが困難な主体にとって、平均価格で落札できる機会が用意されるという利点や、発行体にとって札割れを回避するための有効な手段であるという利点もある。小規模な投資家にとっての購買機会の確保という点については、流通市場の流動性が十分に高まることにより、個々の投資家の債券需要に応じた数量をマクロ的な需要を反映したより良い価格で市場から購入することができれば解決可能である。割当という市場を通さない発行チャネルをなくすことは、オンザラン債券の市場流動性の向上にも繋がる。発行体にとっての札割れ回避という点については、通常は全額公募入札制を採りつつも、予め需要が見込みにくい、新しい商品を導入する際には、札割れ時の引受義務を設けている事例もある。

発行効率性を高めるための最適な入札参加者の選択については、各国の流通市場の流動性の状況や市場参加者の価格予測能力・マーケットメイク能力（販売・在庫管理能力）を踏まえて、検討される必要がある。最近の潮流としては、英・仏のように、少数の高い能力を有するマーケットメイカーに発行市場と流通市場の仲介機能を担わせる方向が強まりつつあるように窺われる。

プライマリー・ディーラー制の導入などによって入札参加者数を少数に絞る際には、応札ボリュームの低下というリスクを上回るメリットがあることが前提となる。具体的には、少数のディーラーに絞られることによる競争効果が働くことと、最終的な需要量および価格に関する予測を少数の能力の高いディーラーに行わせることにより、発行価格と流通価格の乖離が小さくなり、結果的に発行効率性が向上することが求められる。発行・流通市場におけるディーラーの機能や能力の発展段階を考えると、投資家の需要を十分に予測できるディーラーが存在しない段階では直接最終投資家を入札に参加させるほうが効率的である。一方、流通市場が十分に発達し、ディーラーのマーケットメイク能力も高い（もしくは向上しうる潜在力を有している）場合には、むしろ高い能力を有するディーラーが競争的に入札を行う方が、発行効率を向上させる可能性がある。前述したリオープン制度や WI 市場、ダッチ方式の導入と併せて、少数の高い能力を有するディーラーによる競争的な入札制度が導入される場合には、その効果はより大きなものとなると考えられる。

以上の考察は、理論的考察やデータによる検証から導き出されたものである。こうした考察の前提には、価格メカニズムに則って行動する市場参加者の存在

がある。実際には、会計制度や税制等、その他の金融制度の影響により、多様な取引動機を有する投資家が存在することを勘案する必要がある。そうした現状を踏まえて、国債発行制度も含め、金融市場全体の効率性向上を図るための手順を慎重に検討することが求められよう。また、制度変更に伴って必要となるシステム変更等に要する時間についても予め考慮しておく必要がある。本稿で用いた発行効率性を計測する2つの指標（3.1.1 発行価格とその直後の流通市場価格の乖離度、3.1.2 オンザランの厚み）について、今後改善を図るとともに、実証的検証を一層充実させていくことも重要である。

補論 1 投資家とディーラーが共存する入札のモデル

シ団の特徴の 1 つは、投資家の入札参加可能性にある。補論 1 では、投資家とディーラーという異なるタイプの市場参加者が入札に参加することが、どのような影響を入札結果にもたらすか、モデル分析を試みた。A . 投資家の入札参加が制限されたモデル、B . 制限されていないモデルを比較・分析するうえで、

- (1) 市場には投資家とディーラーの 2 種類の主体が存在する
- (2) マーケットは、入札市場とその後 1 回限りオープンする流通市場の 2 つが存在する

— 現在を t 期とすると $t+1$ 期に入札が行われ、 $t+2$ 期に流通市場が開き、 $t+3$ 期で考察対象期間が終了する。 $t+3$ 期以降も毎期毎に流通市場が開かれるよう一般化することは可能だが、以下の議論の本質に影響はない。

というフレームワークを用いる。

A . 入札参加が制限されたモデル

まず、入札の制限を、

- (3) ディーラーは落札に成功した場合、流通市場で必ず売却する（自己ポジションで満期まで保有しない）
 - (4) 投資家は流通市場でディーラーから国債を購入し、翌満期まで持ち切る
- という想定でモデル化する。

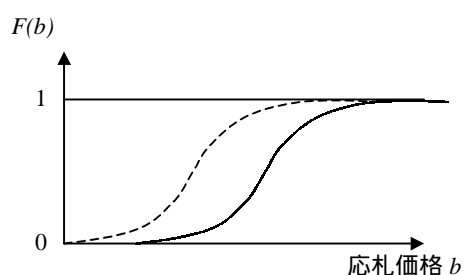
i) ディーラーが直面する問題

ディーラーは、入札に際して 2 段階の不確実性に直面する。まず、第 1 に、ある応札額を入れた場合の入札の成否という不確実性であり、第 2 に、落札に成功した場合、流通市場で転売する価格の不確実性である。ここでは、図表補 1-1・1-2 のように 2 つ不確実性を表現する。すなわち、図表補 1-1 は、応札価格 b を横軸、落札可能性（確率）を縦軸としたグラフであり、高い応札価格を出すほど高い確率で落札に成功することを示している。図表補 1-2 は、流通市場で実現する価格 p の可能性（確率密度）を表わしたグラフであり、極端に高い価格や低い価格は成立しにくいことを示している。これらの予想は、あるディーラーが主観的に抱いている入札以前の事前確率であり、従ってディーラーにより異

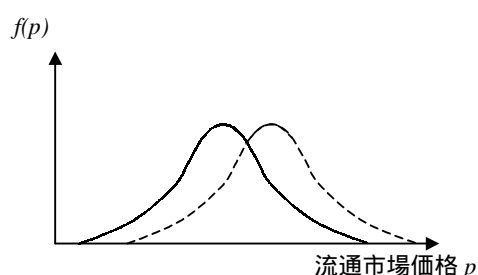
なる。

今、ディーラーが応札価格 b を入れてきたとしよう。このとき、落札確率は $F(b)$ で与えられる。この確率で落札に成功した場合、流通市場価格 p で転売できる可能性は $f(p)$ である。これらを用いて、応札価格 b を入れた場合のディーラーの期待利益を求めることができる。ディーラーは流通価格と落札可能性に関して抱いている主観的な事前確率のもとで、期待利益を最大化するような最適応札額 b^* を選択する。今、2つの事前確率の組合わせが b^* を決定するとみなすと、流通価格の予想分布をより高く見積もる(図表補 1-2 の主観的確率分布が右側に位置する<点線>)ディーラーは、より高い b^* を応札してくると考えられる。また、流通価格の予想分布が等しくても落札可能性をより低く見積もる(図表補 1-1 の S 字曲線が右方に位置する<点線>)ディーラーほど、より高い b^* を応札してくると考えられる。各ディーラーの b^* の分布が図表補 1-3 のようになった場合、発行市場の累積応札額曲線(以降、総需要曲線と呼ぶ)は、図表補 1-4 のように描ける³²。総発行額が政府により S と与えられたとき、最低落札価格は p^* となり、売上総額は斜線部で表わされる(コンベンショナル方式のケース)。

図表補 1-1 落札確率曲線



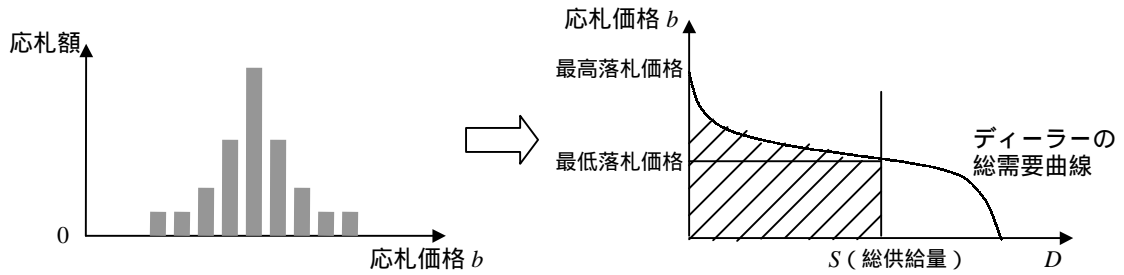
図表補 1-2 各ディーラーの流通価格予想



(注) 図表補 1-1 において点線の予想落札確率を有するディーラーは、より安い価格で落札できると考えている。また、図表補 1-2 において点線の予想流通価格分布を有するディーラーは、より高く売却できると考えている。

³² 実際の 10 年債の入札でも、中心価格帯に応札が集中するため、同様な分布型、需要曲線が観察される。

図表補 1-3 デーラーの最適応札 b^* の分布 図表補 1-4 発行市場の総需要曲線

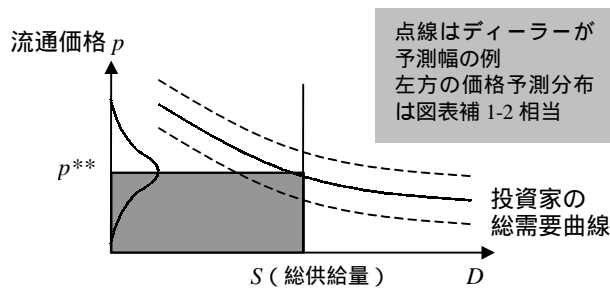


ii) 投資家の直面する問題

各投資家は、ディーラーと同様、総需要曲線の形状・位置を知らないが、ディーラーは在庫を持たないという仮定より総供給量 S が与えられるため、流通市場価格は p^{**} に定まる。

ディーラーの販売価格は一律である（流通市場は一物一価で、コンベンショナル方式による入札のように価格差別は存在しない）ため、総売上額は図中シャドー部となる。なお、前述したようにディーラーは総需要曲線の形状・位置を知らないため、流通市場価格に関して図表補 1-2 のような主観的確率分布を想定する。

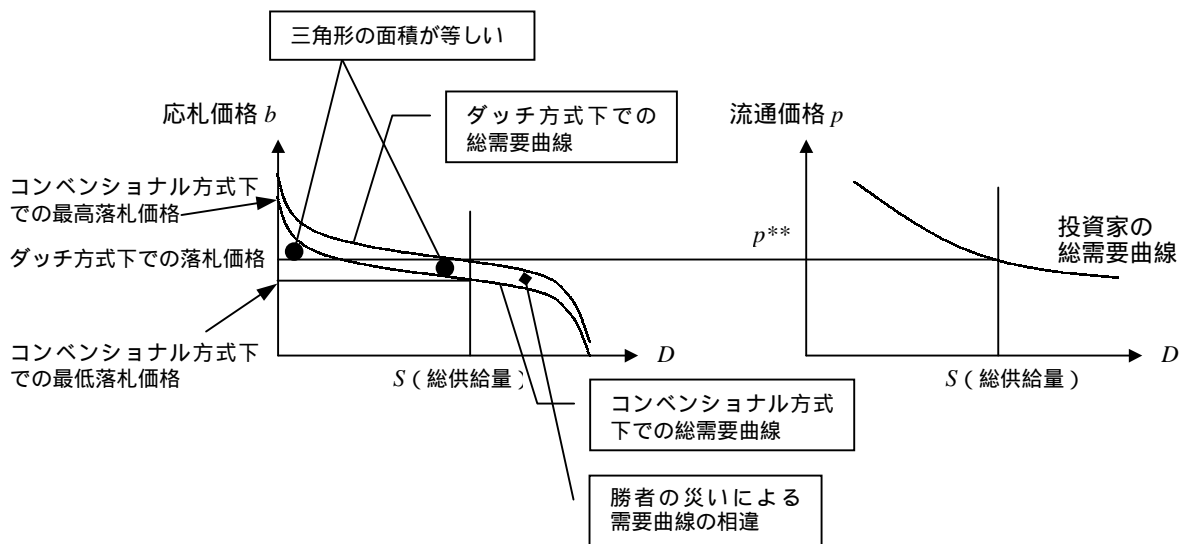
図表補 1-5 流通市場の総需要曲線



iii) 発行・流通価格の関係

発行市場が十分に競争的であり、かつ市場参加者がリスク中立的であれば、入札の繰り返しによりディーラーの期待利益は平均的にみてゼロとなるため、図表補 1-4 の斜線部と図表補 1-5 のシャドー部は等しくなる。従って、コンベンショナル方式の場合、平均的に見れば、流通市場価格は最高・最低落札価格の中間となり、ダッチ方式では落札価格と一致する（図表補 1-6）。このとき、コンベンショナル方式に比べダッチ方式のほうが総需要曲線が上方に位置する。これは、ダッチ方式では、勝者の災い（コンベンショナル方式では上位落札者は流通価格以上のでの高値掴みにより損失を被ること。本文 3.3 節を参照）が発生しないため³³、応札が積極的となる（最適応札価格が高まる）ことによる。ディーラーの期待利益が平均してゼロになることから、コンベンショナル方式で「高値掴みをした落札者の損失」と「流通価格以下で落札したことによる利益」は等しくなる。これは、図表補 1-6 における 2 つの三角部の面積が等しいことで示される。

図表補 1-6 2つの入札方法に対応した総需要曲線



³³ 厳密には、脚注 28 で述べた 2 タイプの勝者の災いのうち、絶対価値における勝者の災いが、ダッチ方式では発生しない。

B. 投資家が入札に参加するモデル

次に、シ団引受制のように投資家が入札に参加可能な場合を考察する。投資家に関する仮定を(3') (4')のように変更する。

- (3') 一部のディーラーは、流通市場で転売せず保有し続けることも可能(以下、投資家的ディーラー)。保有が出来ない純粋なディーラーと投資家的ディーラーを含む投資家全体の構成比はAのケースと不変。
- (4') 投資家は、発行市場で国債を落札しても良いし、流通市場でディーラーから購入してもよい(投資家の一部は投資家的ディーラー<発行市場にアクセス可能な投資家>として振る舞える)。

なお、以下のような追加の仮定を置く。

- (5) 入札に参加する投資家は、流通市場価格の見通しについてディーラーと同様な期待形成を行っている(図表補 1-2 の平均値が入札に参加する投資家とディーラー間で等しい³⁴)。
- (6) 落札可能性に関する見通し(図表補 1-1 の形状)は、すべての主体にとって等しい。
- (7) 流通市場での売買後、純粋なディーラーは国債を保有していないため、投資家全体の総需要曲線はAの場合と同じである。
- (8) 需要曲線に関する不確実性(流通市場の不確実性)も、Aの場合と等しい。

発行市場での総需要曲線(最適札額 b^* の分布)および落札価格は、発行市場にアクセス可能な2タイプのディーラー(純粋ディーラーと投資家的ディーラー)の流通価格見通し(流通市場の総需要曲線の予想)によって定まる。以下では、ケース1として、投資家的ディーラーの最適札額 b^* の分布の広がり

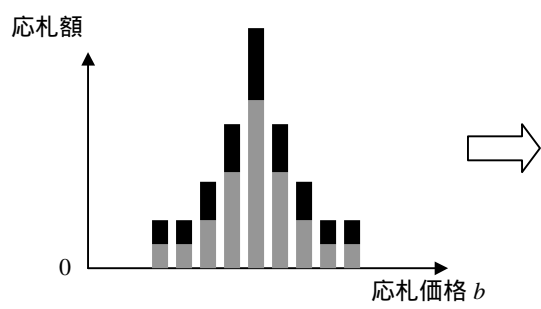
³⁴一般に、個々の投資家の需要や全体の需要動向の情報収集を行っているディーラーのほうが、投資家よりも流通価格の(分散値が小さいという意味での)予測精度が高いと考えられる。なお、予測精度は、分布の期待値と実現値の近さという観点から評価することもできる。後者の意味での予測精度が投資家とディーラー間で異なっていた場合でも、以下の議論を拡張展開することはできる。

が純粋ディーラーと等しい場合、ケース2として、前者の分布の広がりの方が後者より大きい場合を考察する。ケース2は、純粋ディーラーの情報優位性（予測精度の高さ³⁵）を想定したものである。

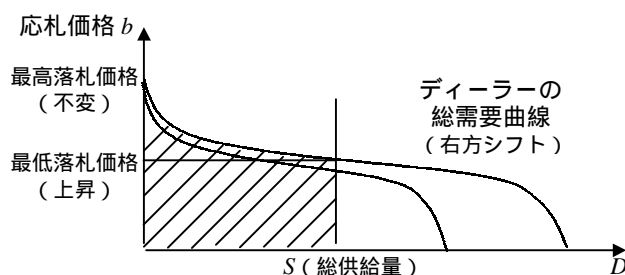
ケース1 結論：純粋ディーラーのクラウドアウト

流通価格の予想分布の広がり純粋なディーラーと同じ場合、最適応札額の分布は図表補 1-7 のようになる。グレーの部分純粋ディーラーの応札分布であり、まず考察最初の段階では、A のケースと同じとする。このとき、コンベンショナル方式における総需要曲線は図表補 1-8 のように右方にシフトし、その結果、最高落札額は不変だが最低落札価格が上昇する。その一方、事後的に実現する流通価格は不変である。一方、コンベンショナル方式による最低落札額は上昇しているため、流通価格以上での高値掴みによる損失発生が増加し、入札参加者全体で平均的にみて損失が発生する(図表補 1-9)。このとき発行体にとっての総売上高は上昇している。こうした状況が繰り返されれば、コンベンショナル方式での発行市場総需要曲線が、平均的に見た利益がゼロになる（損失と利益を表わす三角形の面積が等しくなる）まで下方シフトする。このとき、図表補 1-7 の応札分布図は下方に縮小している。従って、ケース1の最終結果（均衡状態）では、純粋ディーラーの応札が投資家的ディーラーの応札によりクラウドアウトされることになる。

図表補 1-7 最適応札額の分布

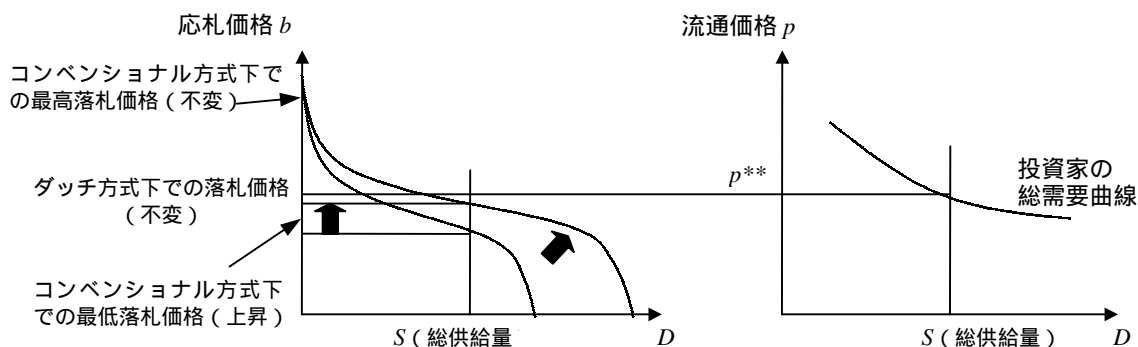


図表補 1-8 投資家的ディーラー相当分の
の応札総需要曲線右シフト



³⁵ 前脚注参照。

図表補 1-9 コンベンショナル方式での総需要曲線のシフト

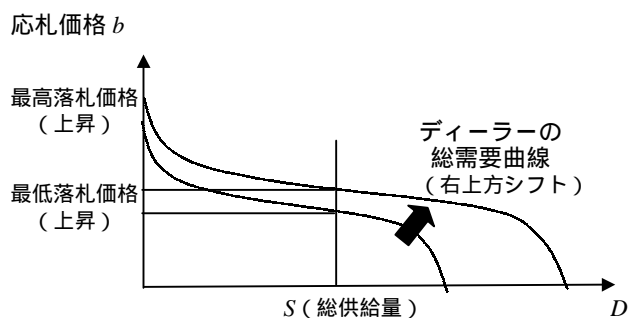
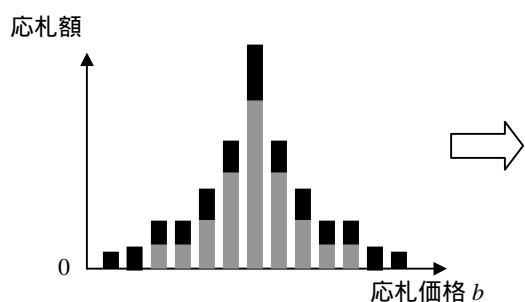


ケース 2 結論：情報劣位にある投資家的ディーラーの発行市場からの退出

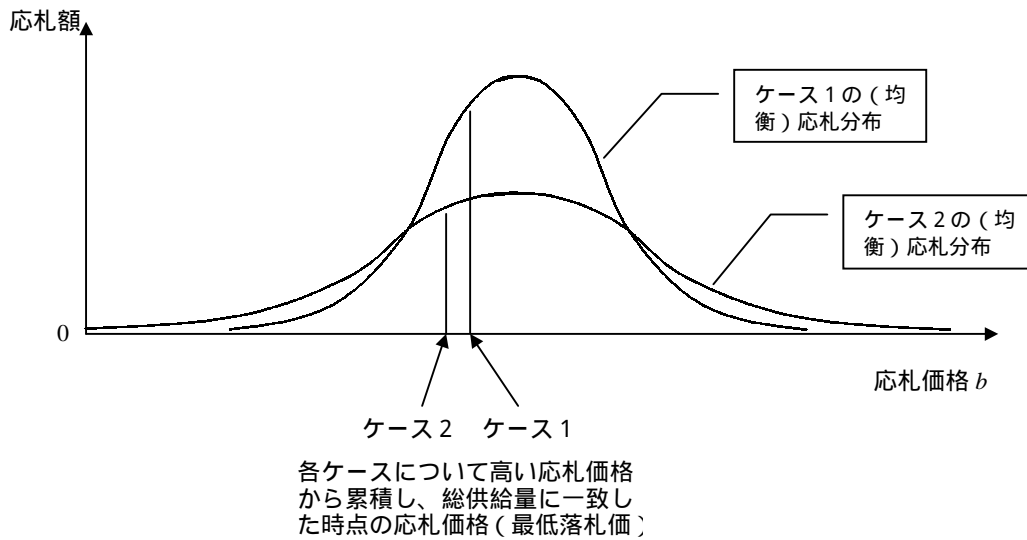
次に、純粋ディーラーが情報優位にあり、流通価格予測精度が投資家的ディーラーより高い場合を考察する。投資家的ディーラーの最適応札額 b^* の分布は純粋ディーラーより広いため、最適応札額の分布は、ケース 1 に比べて分布の裾が厚くなる（図表補 1-10）。このとき、総需要曲線は図表補 1-11 のように右上方にシフトし、最高・最低落札価格とも上昇するが、A のケースと同様、損失超過となるため、応札分布（総需要曲線）は下方にシフトする。図表補 1-12 は、下方シフト後の応札分布をケース 1 と比較したものである。

図表補 1-10 最適応札価格の分布

図表補 1-11 応札総需要曲線のシフト



図表補 1-12 最終的な（均衡）応札分布の形状比較



まず、分布の下方シフトにあたって純粋ディーラーと投資家的ディーラーの比率は変化しないと一旦仮定する。このとき、ケース 1 に比べて分布のすそ野が広いという特徴は残る。この分布に基づく総需要曲線が図表補 1-13 に相当する。所与の流通価格に対して、損失と利益がバランスし、期待利益が平均的にゼロになるためには、最高落札価格はケース 2 が高いが、最低落札価格はケース 1 が高くなる必要がある。

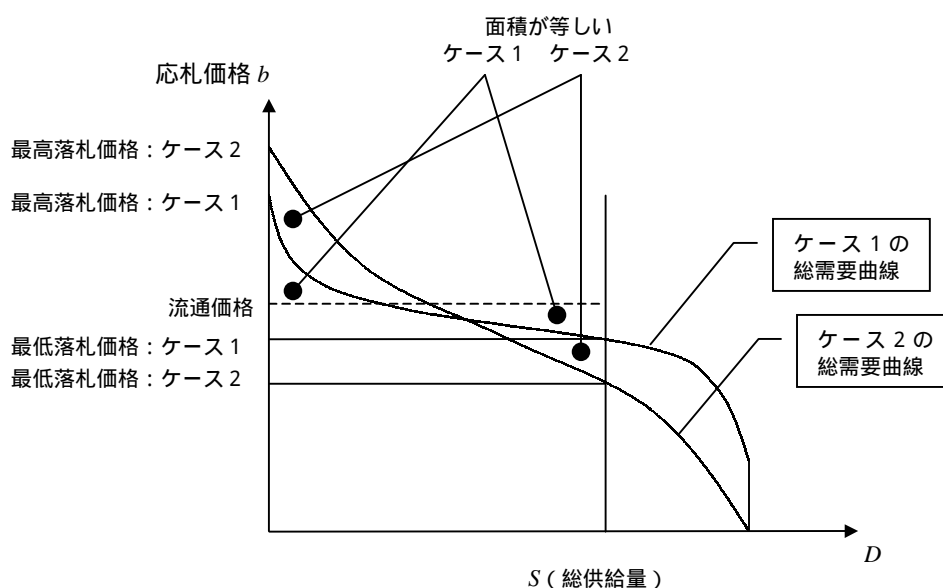
応札分布がどのような条件下にあると、総需要関数がこうした特徴を満たすかを考察するため、図表補 1-14 のように応札分布を高いほうから累積したグラフを描いてみる。グラフが縦軸に記された総供給量に届いた時点までが落札対象となる。ケース 1 の最低落札価格がケース 2 より高くなるための条件は、（最適応札分布が左右対称であり、かつ応札総数が等しい場合には）最低落札価格がいずれも分布のピークより低いことになる。図表補 1-14 は、こうした状況を例示している。落札価格が分布のピークより高くなるためには、応札分布が左右対称である限り、ケース 1 の応札総数がケース 2 より多くなければならない（図表補 1-15）。

以上の考察より、投資家的ディーラーの情報優位性が純粋ディーラーより低い場合、1) 落札者の平均利得はゼロ不変であっても、高値掴みのリスクは増大し(収益のバラツキが大きくなり)、2) 特に、情報劣位にある投資家的ディーラーが損失を被りやすく、3) 逆に純粋ディーラーは利益を得る機会が増大する。この結果、投資家的ディーラーは、流通市場での国債購入にシフトするため、上記の仮定(下方シフト時のディーラーの比率一定)は成立しなくなる。情報格差が存在する限り、投資家的ディーラーは発行市場から退出していくため、最終的には発行市場は純粋ディーラーだけの市場となる。この過程で、縮小していた総応札額は、元の状況に回復する。

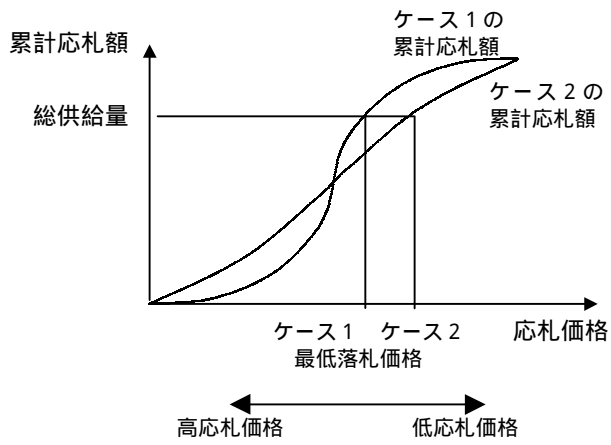
補論のまとめ

本文 3.1.1 節で示した、発行市場価格と流通市場価格の乖離という文脈で捉えれば、投資家が情報劣位にある場合、ディーラーと投資家が入札に参加することで、落札価格がばらつくことにより、両者の乖離の分散は大きくなる。従って、シ団引受制の一つの特徴であるディーラーと投資家の入札における混在は、価格形成上のぶれを大きくする可能性を内包している。特に、ディーラーの投資家に対する情報優位性が高まる場合、その可能性は大きくなる。

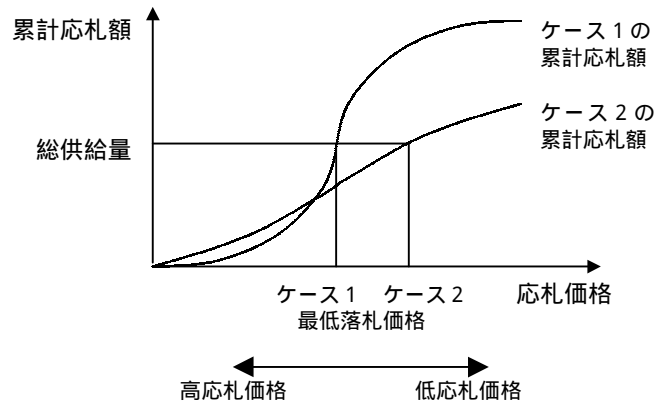
図表補 1-13 ケース 1・2 の需要曲線



図表補 1-14 累積応札額曲線



図表補 1-15 累積応札額曲線



補論2 日本の入札におけるマークアップ率

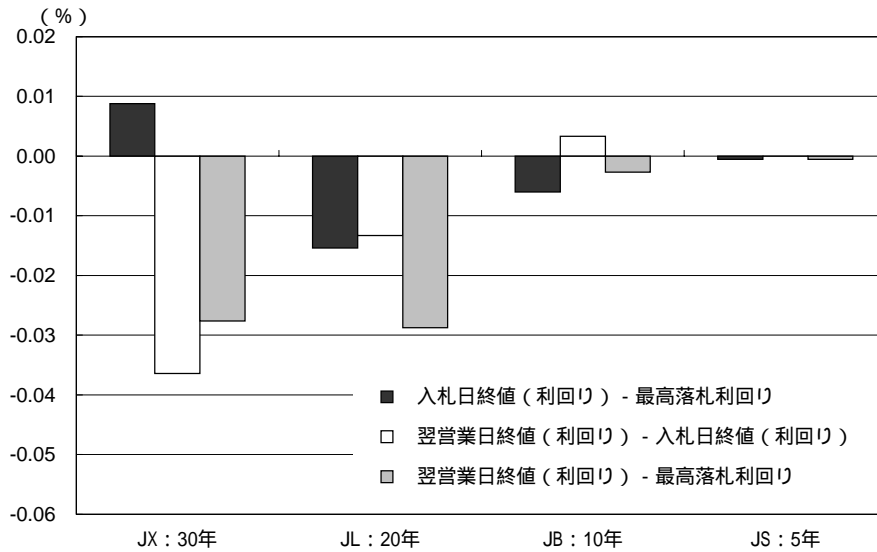
図表補 2-1 は、5・10・20・30 年債について、入札結果（最高落札利回り<最低落札価格>）と入札日当日の取引終値の差、入札日の終値と翌営業日の終値の差、入札結果と翌営業日の終値の差について、利回りで示したものである。直近 5～13 回の各入札について利回り差を求め、年限別に平均値を求めている。まず、20・30 年債について、入札後に流通価格が上昇（利回りが低下）していることが判る³⁶。特に、20 年債は当日、翌日とも流通価格が上昇している。一方、10 年債は当日 0.5 ベーシス強のわずかな価格上昇が観察されるが、翌日の動きで殆ど打ち消されている。更に 5 年債については、流通価格との乖離は平均的にみれば全く発生していない。

一方、利回り変化幅のバラツキ具合を標準偏差でみると（図表補 2-2）平均値の下方バイアスの出方と異なり、5・10・20 年債がほぼ同じバラツキ具合を示している。また、当日、翌日、トータルの変化幅の 3 計数について、バラツキ具合の出方のパターンが 5・10・20 年債で似ている点も特徴的である。より詳細にみると、10 年債のバラツキが一番大きく、次いで 20 年債、5 年債となっていることが判る。20 年債のほうが市場流動性が低く、投資家需要の予想が困難であることに鑑みれば、バラツキは大きく出てしかるべきである。20 年債の流通市場における中心的なマーケットメイカー 3～4 社が、発行市場でも中心的役割を果たしており、比較的小規模なマーケットにおいて需要の読み、仕入れ、販売管理をかなりの正確さで実行できていることが、こうした現象の原因として考えられよう。5・10 年債については、公募制とシ団引受制の違いはあれ、主力の入札参加メンバーが殆ど同一であり、また発行量にも大きな格差がないことを考えれば、同様の結果を示すと考えられるが実際には 10 年債のバラツキが大きい。この原因としては、割当制が、入札直後の流通価格を変動させている（平均的にはリ・アロケーションの影響はプラスマイナスゼロだが、標準偏差が表す毎回のブレは小さくない）ことが可能性として指摘できよう³⁷。

³⁶ ただし、30 年債はサンプルが 5 回と少なく、また、発行量が少なく流通市場に厚みがないこと、歴史が浅く応札態度と落札結果、事後的な流通価格の関係についての経験学習も比較的進んでいないことから、解釈に留意が必要。

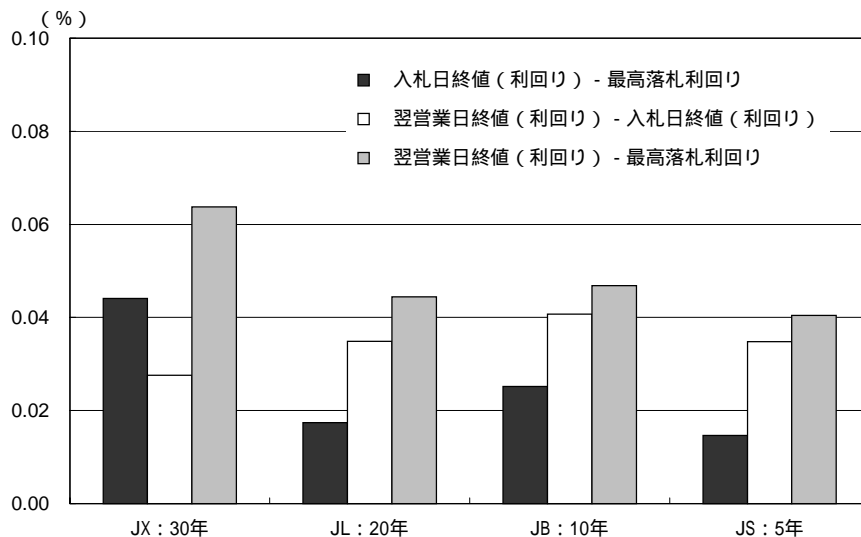
³⁷ 最低落札価格と流通価格の差でマークアップ率を見ている。このため 20 年債のテイル（加重平均落札価格 - 最低落札価格）が 10 年債より大きい場合、マークアップ率にテイルの差

図表補 2-1 入札直後の利回り変化：平均値



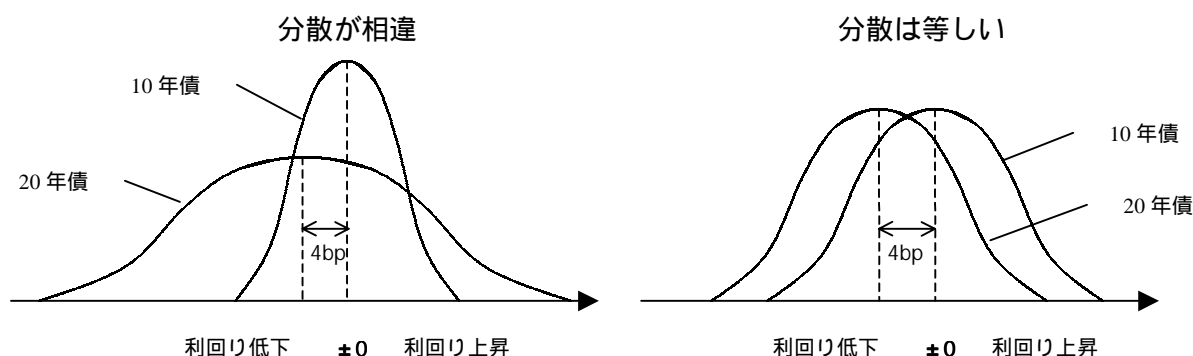
(注) データソースは Bloomberg Generic。サンプルは、30年債：1～5回債、20年債：41～50回債（うち43回債を除く）、10年債：219～230回債、5年債：1～12回債である。いずれも銘柄統合の後玉はデータが入手不可能のため含まれていない。20年債43回債は異常値のため除いている。10年債については、引受手数料63銭を最低落札価格から差し引き、これを利回り換算したものを最高落札利回りとして用いた。この調整なしだと、図表中の利回り変化幅は約6ベース低くなる。なお、30年債の入札当日の変化が正なのは、2001年5月入札の5回債価格が当日大きく下落したためであり、その他サンプルの価格は横ばいから上昇傾向にある。

図表補 2-2 利回り変化のバラツキ度（標準偏差）



によるバイアスが働く。図表補 2-1 に含まれる期間中のサンプルでみると、確かに 20 年債のテイルが 10 年債より大きい。殆どの場合 0.01% 未満であり、図表補 2-1 中の 0.03% の平均値格差をテイルの差だけで説明することはできない。

図表補 2-3 入札後の利回り変動幅の分布（イメージ図）



また、図表補 2-2 からは、5・10 年債と 20 年債の平均値格差は、20 年債のバラツキが大きいことによって偶々生じたものではなく、同じ程度のバラツキのもとで平均値がずれていることが判る³⁸。図表補 2-3 は分布のイメージ図を示したものである。「20 年債のほうがマークアップ率のバラツキが大きい」という直感に従うと左側の図のような分布が想定されるが、図表補 2-2 の標準偏差や参考図表 C を見ると、右側が実際の分布に近いイメージ図であることが判る。

以上の観察結果より、5・10 年債については、ブレはあるものの平均的にみれば投資家需要をうまく予測しており、落札価格に下方バイアスは発生していない、一方、20 年債については下方バイアスが発生していることが確認された。下方バイアスは、投資家需要の読みや落札競争における不確実性で発生するが、10 年債と同程度のブレ具合から判断する限り、こうした見方は妥当でない。むしろ、入札が競争的環境にない、あるいは、20 年債のマーケットメイクという困難なビジネスを行っていることへの代償（高いマークアップ率）を得ている可能性が考えられる。

こうした下方バイアスを解消するためダッチ方式の導入が考えられるが、マークアップが大幅に解消された場合、ディーラーにとって発行・流通市場をマーケットメイクする旨みがなくなり、20 年債市場の発行・流通に悪影響が出る可能性もあり得る点には留意が必要である。また、米国のように中核的でない市場、例えば 2 年債について実験的にダッチ方式を導入、もしくはコンベンショナル方式と併用し、発行効率性の改善度合いをテストしてみることも考えられる。

³⁸ もっとも、標準偏差が大きいいため両平均値が統計的に有意に異なっているとはいえない。

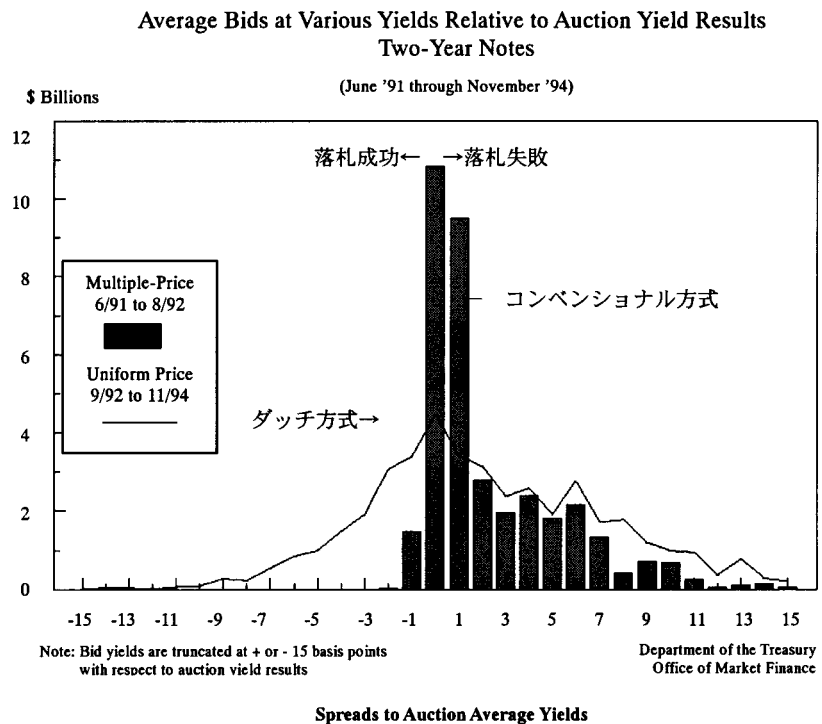
参考：米国におけるダッチ方式移行時の応札分布の形状変化

ダッチ方式とコンベンショナル方式では応札分布の形状が大きく異なることが知られている。コンベンショナル方式での応札分布は、高い応札価格の方向に歪んだ形状をしており、最低落札価格よりやや高い部分で急に応札が少なくなる場合が多い。これに対し、ダッチ方式では応札価格の分布が高い価格帯にも広がり、正規分布や一様分布に近い形状を示している。こうした特徴は、勝者の災いを回避しやすいというダッチ方式の特性によりもたらされている。応札分布が分散していると、一見、落札価格の精度（投資家需要が反映される流通市場価格の予測精度）が悪いように思われる。図表補 2-1 で下方バイアス（マークアップ）をみると、確かに 20 年債より大きく出ている。しかし、これは 30 年債のサンプルが少ないことと、20 年債以上に投資家需要の予測が困難であることが影響している可能性がある。そこで、1992 年にコンベンショナル方式からダッチ方式に移行した米国 2 年債の応札分布の変化を図表補 2-参考でみると、ダッチ方式採用後、やはり応札分布が広がっており、かつマークアップ率の低下が観察されている。これは、同時にダッチ方式に移行した 5 年債についても確認され、1998 年に米国財務省がすべての市場性 T-Bill、T-Note、T-Bond についてダッチ方式に移行する際の根拠となった。

コンベンショナル方式では高値方向に歪んだ分布ピークの直後に最低落札価格が決まる場合が多い。これは、コンベンショナル方式においては、高値掴みが嫌忌されるため、入札直前の相場実勢近辺で応札する傾向が強いことによる。上述のようにコンベンショナル方式による応札価格帯の集中が、落札価格と流通市場の乖離を防ぐとは限らず、むしろダッチ方式のほうが需要の強さに応じて高い応札価格を正直に申告するインセンティブが働くため、流通市場での投資家需要をより正確に予測している。

図表補 2-参考

米国 2 年債 1992 年以前のコンベンショナル方式と以降のダッチ方式の応札分布
 最高落札利回りからの乖離を平均値表示 (ベースポイント)



出典：Malvey et.al.[1995]

参考図表 A G5 諸国の国債発行市場のデザインの比較

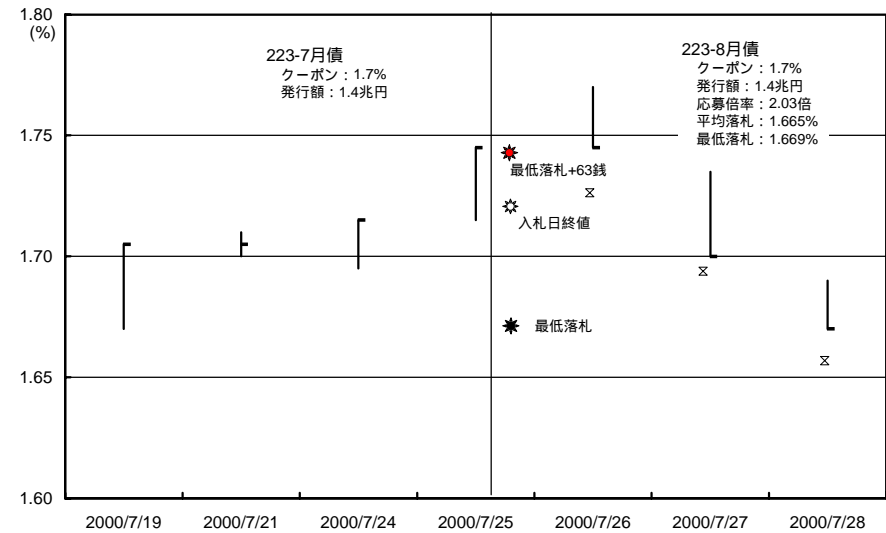
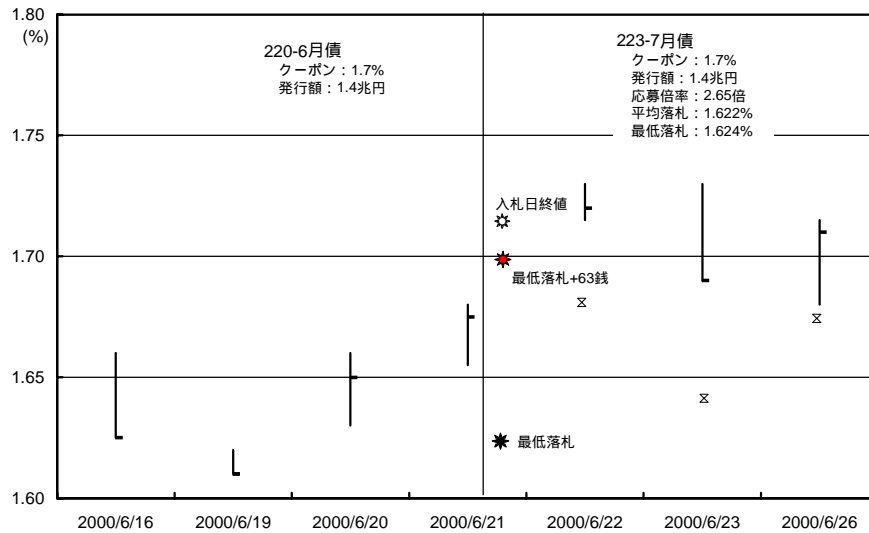
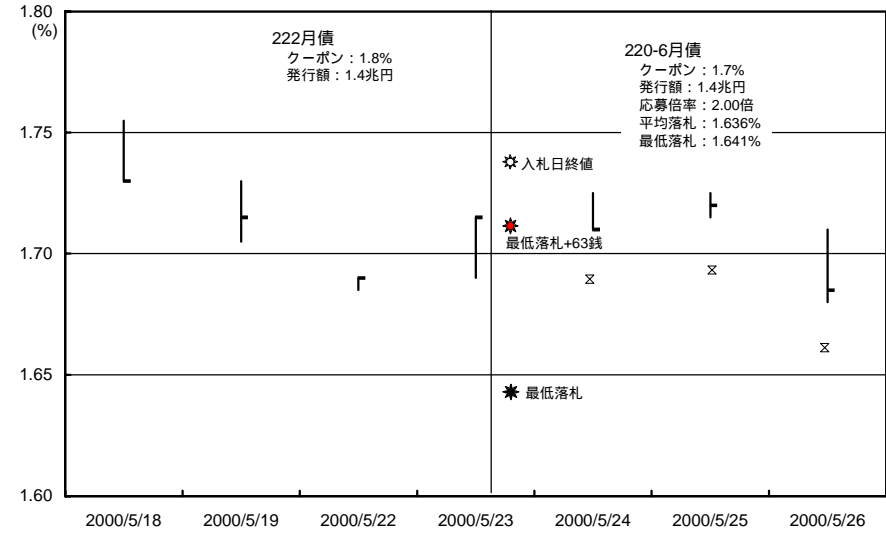
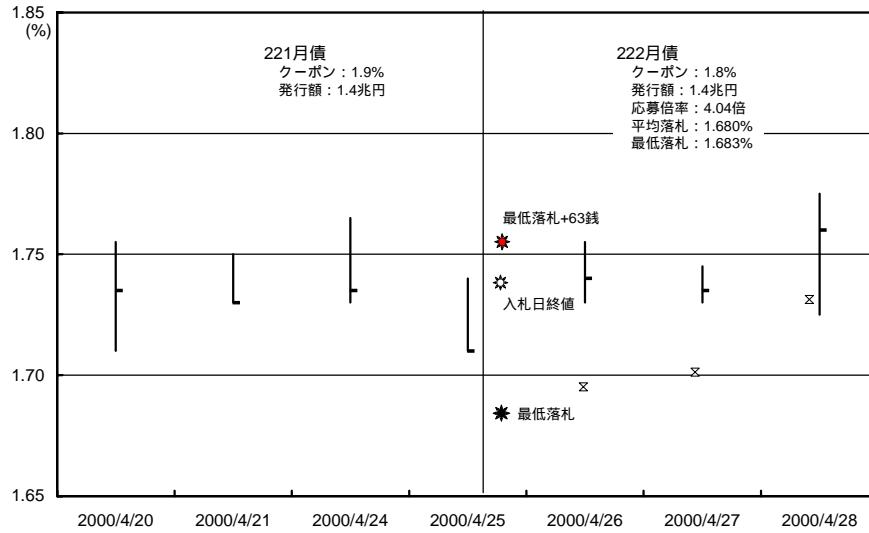
| | 日 | 米 | 英 | 独 | 仏 |
|--------------|--|--|---|---|--|
| 発行方法 | | | | | |
| 発行方法 | <ul style="list-style-type: none"> 公募入札/シ団引受の併用。10年利付債は、シ団メンバーによる入札(60%分)と、固定シェア割当(40%分)。その他の債券は公募入札。 | <ul style="list-style-type: none"> 入札のみ。プライマリー・ディーラー向けの競争入札と個人等向けの非競争入札を実施。1960年より、プライマリー・ディーラー制を導入。 | <ul style="list-style-type: none"> 殆ど入札のみ。1998年11月に、インデックス債の発行を最終投資家への随時直接売出(タップ)方式から入札に切替え、現在は殆ど全額が入札。1986年より、プライマリー・ディーラー制を導入。 | <ul style="list-style-type: none"> 殆ど入札のみ。一部債券については、最終投資家への随時直接売出(タップ)方式で発行。1998年以降、従来のシ団制を廃止し、入札グループによる入札制度を導入。 | <ul style="list-style-type: none"> 殆ど入札のみ。特別な場合にのみ、主としてプライマリー・ディーラーによるシ団引受を実施。1987年より、従来のシ団制からプライマリー・ディーラー制に移行。 |
| リオープン / 追加発行 | <ul style="list-style-type: none"> 2001年3月債以降導入。アドホックにリオープンを実施。 | <ul style="list-style-type: none"> 5・10・30年債は、定例リオープンを実施(2000年2月以降)。原則として、直近発行の同一年限の債券の間でのみ行われ、異なる年限間では行われない。 短国は、26週物の残存が13週間となったときに13週物と銘柄統合することがある(アドホックに判断)。 | <ul style="list-style-type: none"> アドホックにリオープンを実施。 | <ul style="list-style-type: none"> 10年債は、定例リオープンを実施。5・30年債は、アドホックにリオープンを実施。 | <ul style="list-style-type: none"> 2・5・10年債は、定例リオープンを実施。 |
| 入札参加者 | | | | | |
| 入札参加者数 | <ul style="list-style-type: none"> 10年債は、シ団1,493先。 TB・FBが351先、14年超の国債が310先、その他が273先(2001年3月末時点)。 | <ul style="list-style-type: none"> プライマリー・ディーラー25先(2001年7月時点)当初(1960年)18先、ピーク時46先。 | <ul style="list-style-type: none"> プライマリー・ディーラー16先(2001年7月時点)当初(1986年)29先。 | <ul style="list-style-type: none"> 入札グループ46先(2001年7月時点) | <ul style="list-style-type: none"> プライマリー・ディーラー21先(2001年7月時点)当初(1987年)13先。 |
| 入札参加義務等 | <ul style="list-style-type: none"> 10年債では、一般投資家が応募した残額についてシ団に引受義務。 | <ul style="list-style-type: none"> meaningfullyに入札に参加する必要。 | <ul style="list-style-type: none"> 規模に応じた応札実績が必要。インデックス債は最低応札数量の基準あり。 | <ul style="list-style-type: none"> デュレーションに応じた加重平均ベースで年間発行額の0.05%以上を落札する義務。 | <ul style="list-style-type: none"> 年間発行額の2%以上を落札する義務。 |
| マーケットメイク義務 | <ul style="list-style-type: none"> なし | <ul style="list-style-type: none"> 流通市場ではなし。NY連銀のオペに応じる義務あり。 | <ul style="list-style-type: none"> 有り | <ul style="list-style-type: none"> なし | <ul style="list-style-type: none"> 有り |

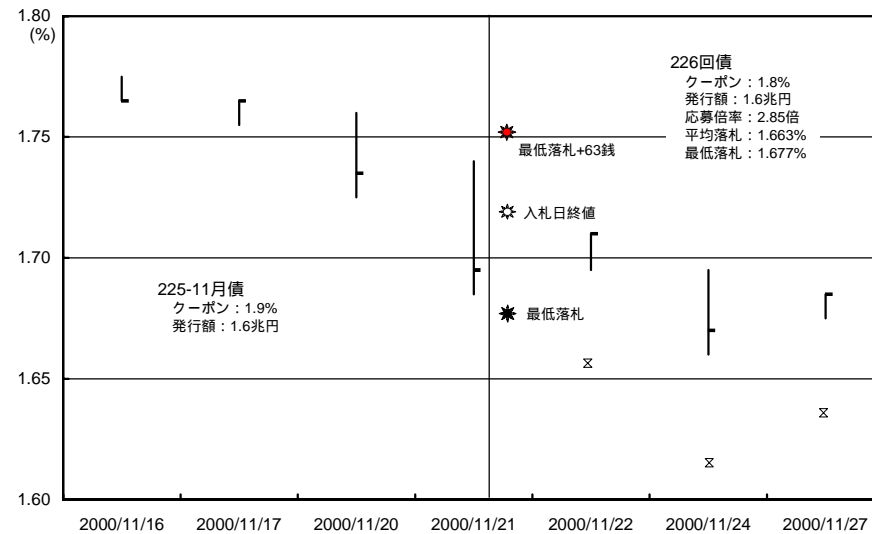
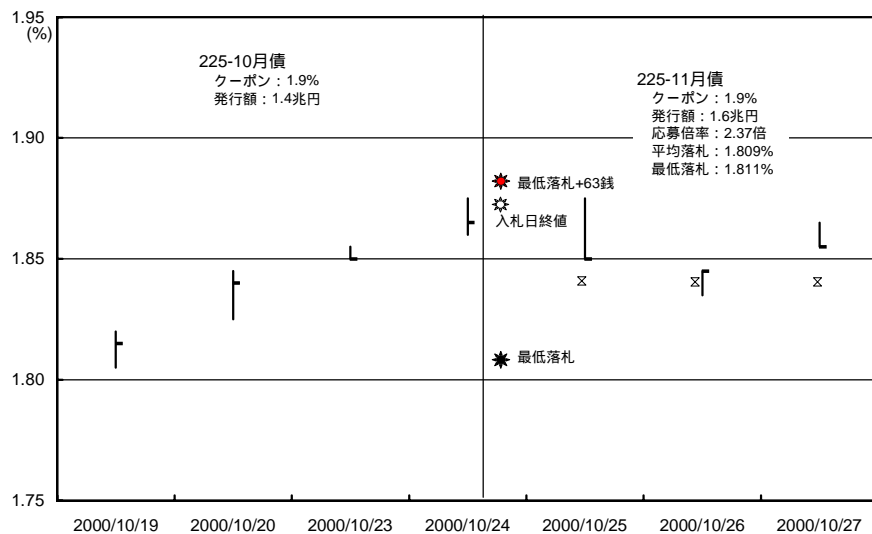
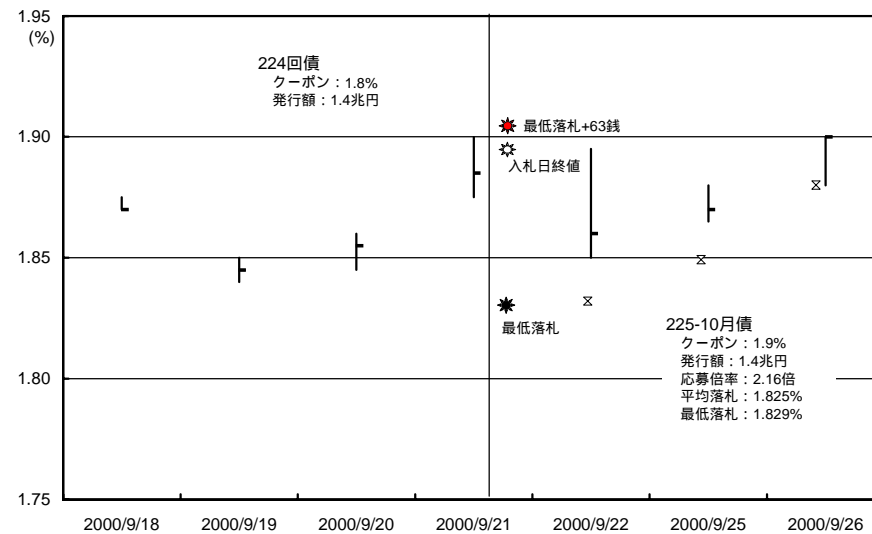
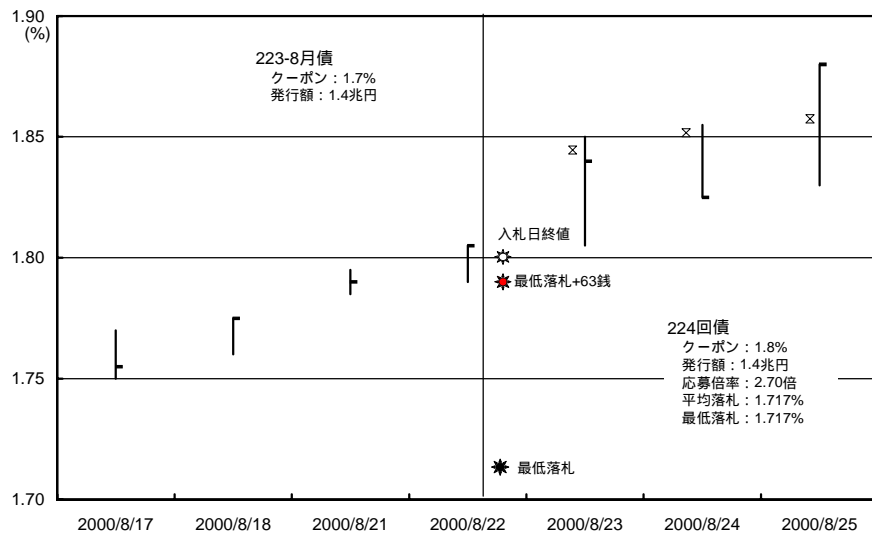
| | 日 | 米 | 英 | 独 | 仏 |
|-------------------------|---|---|--|--|--|
| 入札方式 | | | | | |
| 入札方式：コンベンショナル/ダッチ | <ul style="list-style-type: none"> ・ コンベンショナル方式 中期債の発行当初（1978年6月）は、ダッチ方式が採用されたが、1979年7月にコンベンショナル方式に改められ、10年債の競争入札、20年債、TBもこの方式を採用。 30年債（1999年度導入）、15年変動利付債（2000年度以降発行分）はダッチ方式。 | <ul style="list-style-type: none"> ・ ダッチ方式 ソロモン・ブラザーズ不正入札・スクイーズ事件を受け、1992年に2・5年債にダッチ方式を導入。 1998年2月以降、全ての入札にダッチ方式を採用。 | <ul style="list-style-type: none"> ・ コンベンショナル方式 インデックス債、変動利付債はダッチ方式。 インデックス債は、1998年にタップ方式から競争入札に切替えた際にダッチ方式を採用。 | <ul style="list-style-type: none"> ・ コンベンショナル方式 | <ul style="list-style-type: none"> ・ コンベンショナル方式 |
| 入札方式：価格入札/利回り入札 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 価格入札 30年債、15年変動利付債は、利回り入札。 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 利回り入札 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 価格入札 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 価格入札 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 利回り入札、価格入札 利回り入札（短国）、価格入札（短国以外） |
| 入札情報の公表 | | | | | |
| 発行体と応札者との情報交換の方法、内容、頻度等 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 国債発行懇談会 毎年度1回（12月下旬）、金融界の各業界団体の会長や日銀総裁が参加。シ国引受総額の実質的合意を形成。 ・ 国債市場懇談会 2000年9月より、毎月1回。 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 発行当局が、四半期に一度、プライマリー・ディーラー、投資家等から構成される借入諮問委員会から、発行計画についてヒアリングを実施。 | <ul style="list-style-type: none"> ・ DMOが、四半期に一度、プライマリー・ディーラーと会合を持ち、発行計画について、ヒアリングを実施。 | <ul style="list-style-type: none"> ・ ドイツ連銀が、前年の引受高上位20社と不定期に会合を持ち、ヒアリングを実施。 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 発行当局が、月に2~3回（2・5・10年債の月例入札の前）、プライマリー・ディーラーと会合を持ち、発行計画についてヒアリングを実施。 |
| 入札情報の事前公表 1) 年限・入札日 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 四半期分 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 四半期分 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 年間分および四半期分 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 年間分および四半期分 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 年間分（2・5・7~30年債）、半年分（2・5年債）、四半期分（短国） |
| 2) 発行額 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 入札1週間前 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 定例リオープン対象債券は最大で3ヶ月前程度、その他は入札1週間前程度 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 入札8日前 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 入札1週間前 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 入札4日前 （短国は入札2日前） |
| 3) クーポン | <ul style="list-style-type: none"> ・ 当日 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 定例リオープン対象債券は発行額公表時、それ以外は入札当日 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 入札8日前 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 入札前日 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 入札4日前 （短国は入札2日前） |
| 入札締切から公表までの時間 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 1時間30分後 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 30~45分後 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 40分以内 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 30分後 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 5分以内 |

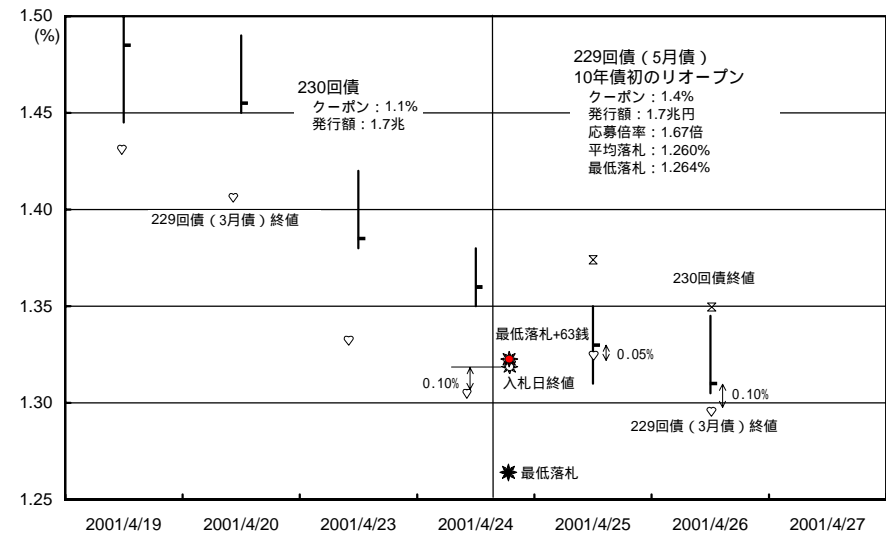
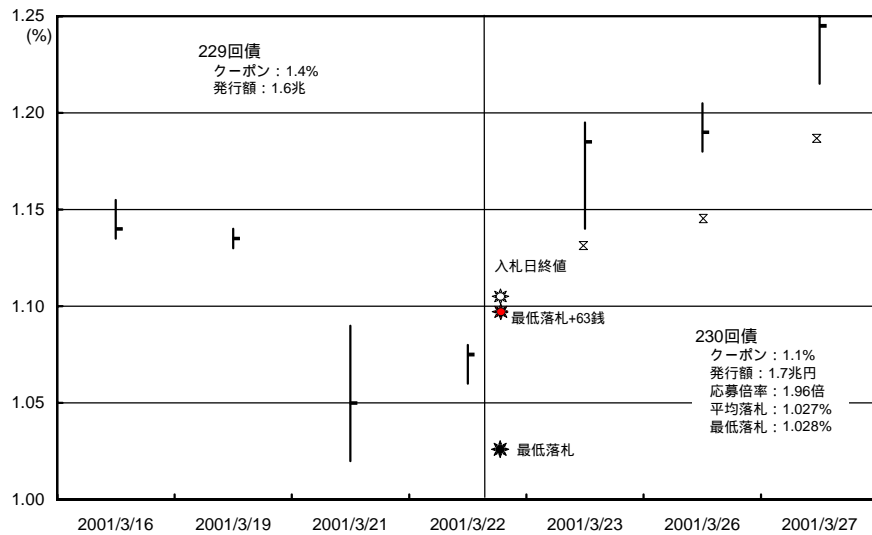
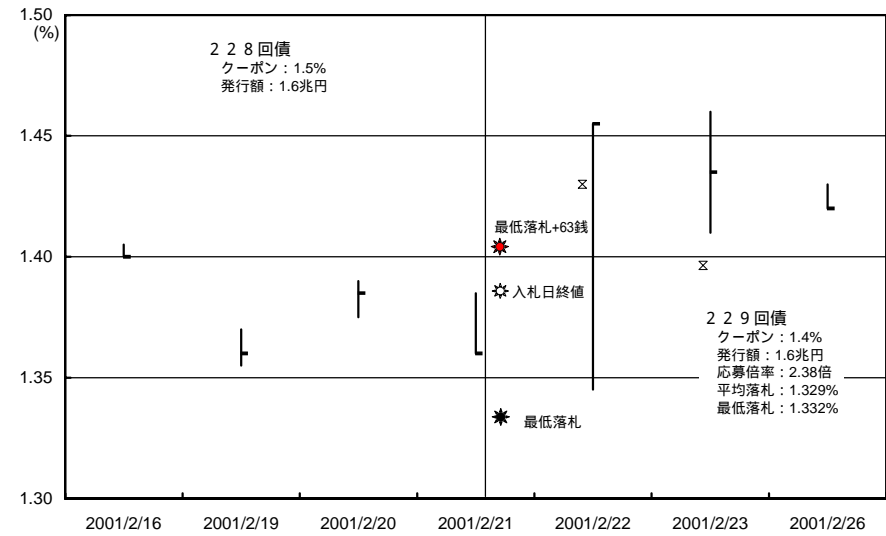
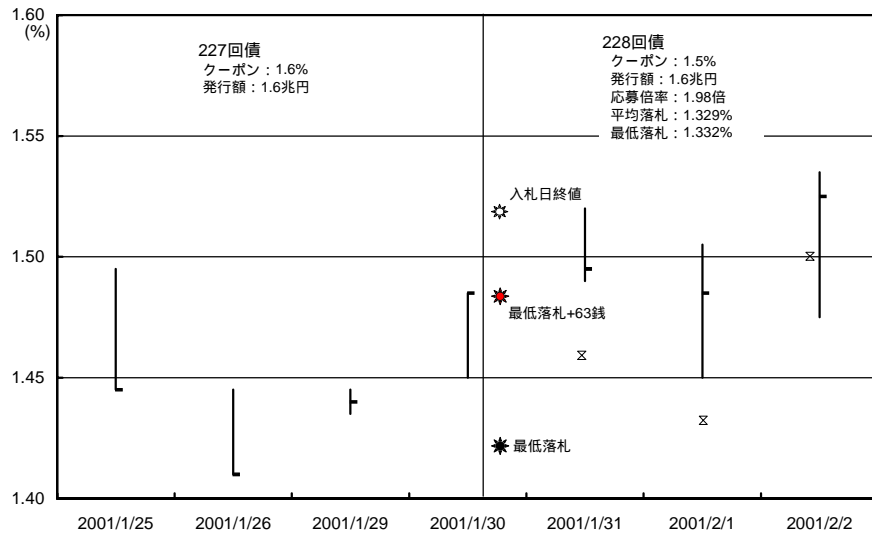
| | 日 | 米 | 英 | 独 | 仏 |
|----------|---|---|--|---|---|
| その他 | | | | | |
| 個別先の落札上限 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 10年債について、個別先の落札上限は、入札総額の30%（発行総額の18%） ・ 他の年限は、落札上限はなし。 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 個別先の落札上限は35%。入札債券のネット買越し残高が20億ドル以上の場合、財務省に事前報告義務。 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 個別先の落札上限は、政府が裁量で決定できる。落札は25%とされることが多い。 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 落札上限は、明示されていない。 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 落札上限あり。 |
| 手数料 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 引受・募集取扱手数料：額面100円当り63銭（10年利付債） | <ul style="list-style-type: none"> ・ なし | <ul style="list-style-type: none"> ・ なし | <ul style="list-style-type: none"> ・ なし | <ul style="list-style-type: none"> ・ なし |

参考図表 B 入札前後の流通価格の変動

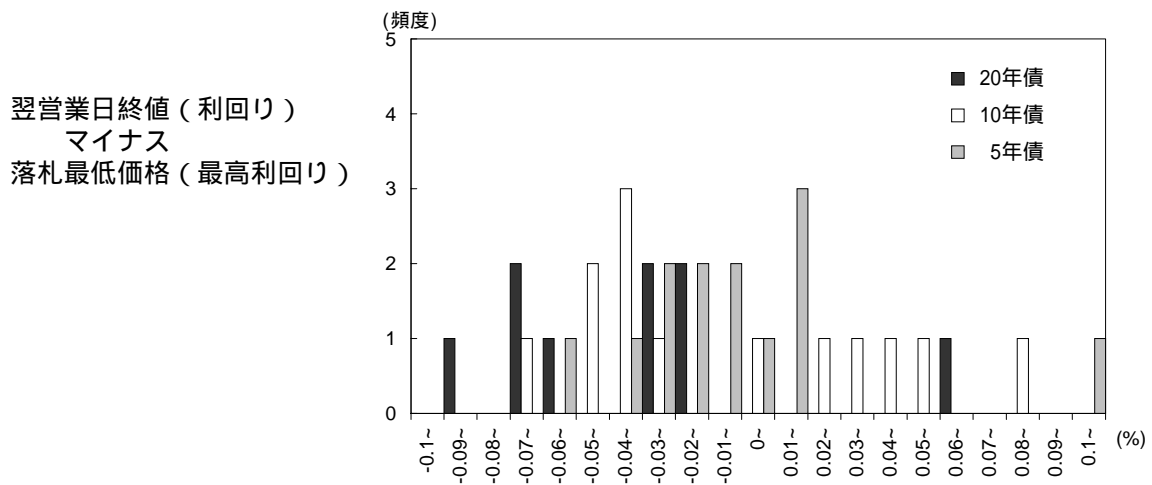
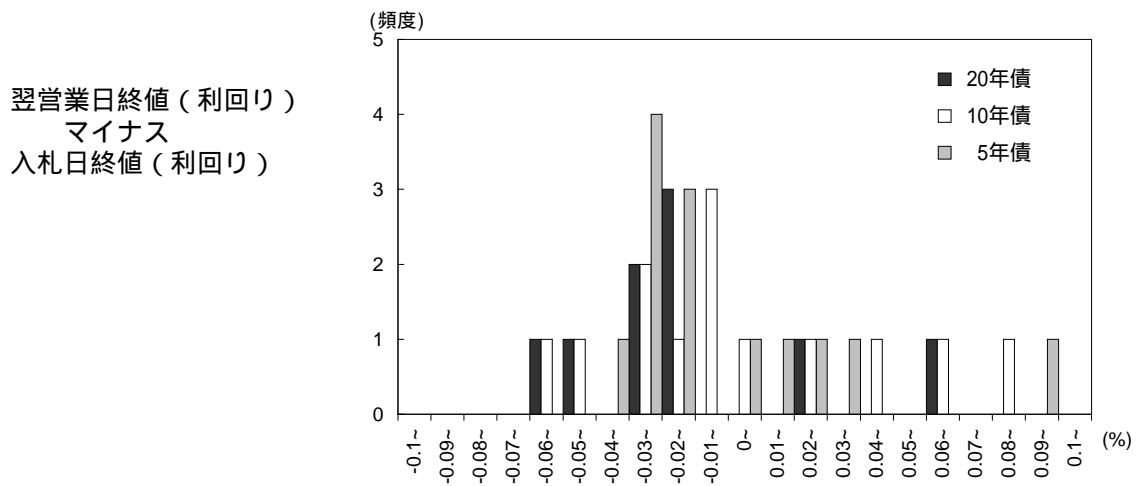
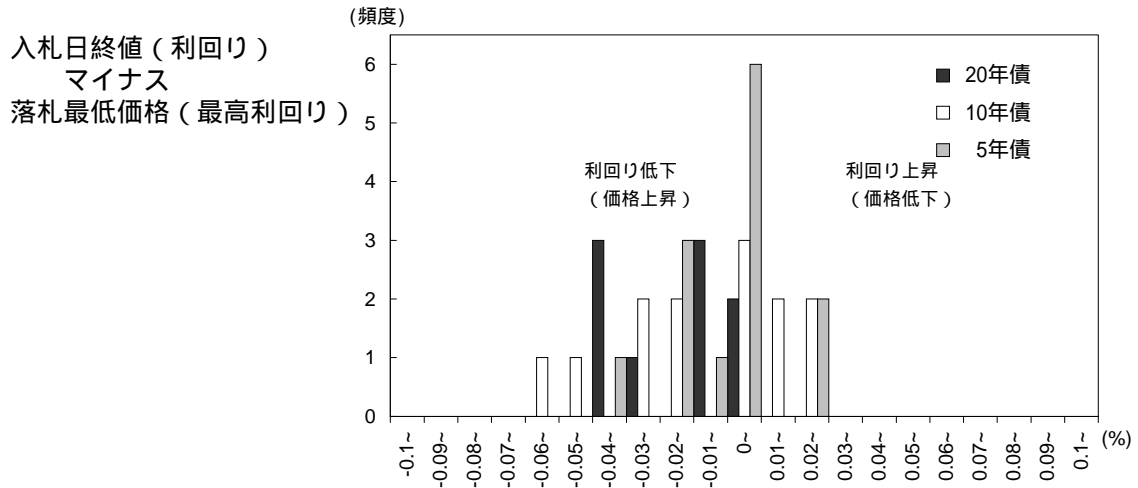
BB 市場のデータを利用している。3 本値のうち終値は 15 時時点の市場利回り。







参考図表 C 5・10・20年債入札後の価格変動幅の分布



参考文献

- 新井陽、『日米公社債市場比較』、日本経済新聞社、1991年
- 井上広隆、「G7 諸国の国債市場 市場流動性の観点からみた日本市場の特徴点」、日本銀行金融市場局 金融市場局ワーキングペーパーシリーズ 99-J-2、1999年
- 河野研朗、「メリルリンチ・日本債券市場ウィークリー、2.イールドカーブ分析、2001年2月2日号」、p7-11、2001年
- 梶井厚志、松井彰彦、『ミクロ経済学：戦略的アプローチ』第6章、日本評論社、2000年
- 国際決済銀行、「市場流動性：研究成果と政策へのインプリケーション」、グローバル金融システム委員会スタディ・グループ報告書、1999年（原文：Bank for International Settlements, Committee on the Global Financial System, “Market Liquidity: Research Findings and Selected Policy Implications”, 1999）
- 白川方明、「日本の国債市場の機能向上に向けて」、日本銀行金融市場局 金融市場局ワーキングペーパーシリーズ、99-J-3、1999年
- セイラー・リチャード、『市場と感情の経済学』、篠原勝訳、ダイヤモンド社、1998年
- 日本証券経済研究所、『図説：イギリスの証券市場』、日本証券経済研究所、1997年
- 日本証券経済研究所、『図説：ヨーロッパの証券市場』、日本証券経済研究所、2000年
- 馬場弓子、「民営化のオークション」、大蔵省財政金融研究所、フィナンシャルレビュー、April-2000、2000年
- 浜田恵造、『国債』、財団法人大蔵財務協会、1997年
- フランス経済財政産業省、『1999年度/2000年度年次報告書』、2000年
- マクミラン・ジョン（伊藤秀史・林田修訳）、『経営戦略のゲーム理論：交渉・契約・入札の戦略分析』、有斐閣、1995年
- 益戸正樹、「ユーロ圏の国債市場とフランスの国債市場改革（BNPパリバ証券による大蔵省国債市場懇談会での説明資料）」、2000年
- 宮野野篤、井上広隆、肥後秀明、「日本の国債市場のマイクロストラクチャーと市場流動性」、日本銀行金融市場局ワーキングペーパー、99-J-1、1999年
- Bank of Canada, *Comments on Proposed Revisions to the rules pertaining to auctions of Government of Canada Securities and the Bank of Canada's Surveillance of the Auction Process*, 1997.
- Bank of Canada, *Revisited Rules Pertaining to Auctions of Government of Canada Securities and the Bank of Canada's Surveillance of the Auction Process, Final Report*, 11 August 1998.
- Bank of Canada, *Terms of Participation in Auction for Government Securities Distributors*, November 1998.
- Bartolini, Leonardo and Carlo Cottarelli, “Designing Effective Auctions for Treasury Securities”, *Current Issues in Economics and Finance*, Vol.3, Number 9, Federal

- Reserve Bank of New York, 1997.
- Bennett, Paul, Kenneth Garbade and John Kambhu, "Enhancing the Liquidity of U.S. Treasury Securities in an Era of Surpluses", Federal Reserve Bank of New York, *Economic Policy Reviews*, Vol.6, Number 1, 2000.
- Breedon, Francis and Joe Ganley, "Bidding and Information: Evidence from Gilt-Edged Auctions", Bank of England, *Working Paper Series*, 1995.
- Cammack, Elizabeth B., "Evidence on Bidding Strategies and the Information Contained in Treasury Bill Auction", *Journal of Political Economy*, Vol.99, 1991, pp.100-30.
- Corrigan, Gerald E., "Statement to the U.S. Senate Subcommittee on Securities of the Committee on Banking, Housing, and Urban Affairs, U.S. Senate, September 11, 1991", *Federal Reserve Bulletin*, November 1991.
- Deutsche Bundesbank, *The market for German Federal Securities*, 2000.
- Department of Treasury, Securities and Exchange Commission and Board of Governors of the Federal Reserve System, *Joint Report on the Government Securities Market*, Washington, D.C., U.S. Government Printing Office, January 1992.
- Federal Reserve Bank of New York, "Administration of Relationships with Primary Dealers", *Press Release on January 22, 1992*, <http://www.ny.frb.org>.
- Jegadeesh, Narasimhan, "Treasury Auction Bids and the Salomon Squeeze", *The Journal of Finance*, Vol.XLVIII, No.4, September 1993, pp.1403-19.
- Jordan, Bradford D. and Susan D. Jordan, "Salomon Brothers and the May 1991 Treasury Auction: Analysis of a Market Corner", *Journal of Banking & Finance*, Vol.20, 1996, pp.25-40.
- Klemperer, Paul, "Auction Theory: A Guide to the Literature", *Centre for Economic Policy Research*, Discussion Paper Series, No.2163, June 1999.
- Klemperer, Paul, "Why Every Economist Should Learn Some Auction Theory", *Centre for Economic Policy Research*, Discussion Paper Series, No.2572, October 2000.
- Harvey, Nancy, "Recent Initiatives in the Canadian Market for Government of Canada Securities", *Bank of Canada Reviews*, Summer 1999, pp.27-35.
- Malvey, Paul F., Christine M. Archibald, and Sean T. Flynn, "Uniform-Price Auctions: Evaluation of the Treasury Experience", Office of Market Finance, U.S Treasury, 1995, <http://www.ustres.gov/domfin>.
- Malvey, Paul F. and Christine M. Archibald, "Uniform-Price Auctions: Update of the Treasury Experience", Office of Market Finance, U.S Treasury, 1998, [http://www.ustres.gov domfin](http://www.ustres.gov/domfin).
- Nandi, Saikat, "Treasury Auctions: What do the Recent Models and Results Tell Us?", Federal Reserve Bank of Atlanta, *Economic Review*, Fourth Quarter, 1997, pp.4-15.
- Nyborg, Kjell G. and Suresh Sundaresan, "Discriminatory Versus Uniform Treasury Auctions: Evidence from When-Issued Transactions", *Journal of Financial Economics*, Vol.32, 1996, pp.63-104.

- Simon, David P., "Markups, Quantity Risk, and Bidding Strategies at Treasury Coupon Auctions", *Journal of Financial Economics*, Vol.35, Number 1, 1994, pp.43-62.
- Spindt, Paul A. and Richard W. Stolz, "Are US Treasury Bills Underpriced in the Primary Market?", *Journal of Banking and Finance*, Vol.16, 1992, pp.891-908.
- Umlauf, Steven R., "Information Asymmetries and Security Market Design: An Empirical Study of the Secondary Market for U.S. Government Securities", *The Journal of Finance*, Vol.XLVI, No.3, July 1991, pp.929-53.
- Umlauf, Steven R., "An Empirical Study of the Mexican Treasury Bill Auction", *Journal of Financial Economics*, Vol.33, 1993, pp.313-40.
- UK Debt Management Office, *Investing in Gilts: The Private Investor's Guide to British Government Stock*, 1998.
- UK Debt Management Office, *GILTS: An Investor's Guide*, 1999.
- UK Debt Management Office, *The Secondary Market for Gilts, A Consultation Paper*, January 2000.
- UK Debt Management Office, *Gilt Review 1999/2000*, August 2000
- Wolfstetter, Elmar, *Topics in Microeconomics: Industrial Organization, Auctions, and Incentives*, Cambridge University Press, 1999.