



日本銀行ワーキングペーパーシリーズ

企業金融の円滑化に向けた CP オペの効果の識別 —金融危機下の資金供給オペレーションに関する—考察—

大山 慎介*
shinsuke.ooyama@boj.or.jp
廣瀬 康生*
yasuo.hirose@boj.or.jp

No.09-J-9
2009年11月

日本銀行
〒103-8660 郵便事業（株）日本橋支店私書箱第30号

* 企画局

日本銀行ワーキングペーパーシリーズは、日本銀行員および外部研究者の研究成果をとりまとめたもので、内外の研究機関、研究者等の有識者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、論文の中で示された内容や意見は、日本銀行の公式見解を示すものではありません。

なお、ワーキングペーパーシリーズに対するご意見・ご質問や、掲載ファイルに関するお問い合わせは、執筆者までお寄せ下さい。

商用目的で転載・複製を行う場合は、予め日本銀行情報サービス局までご相談下さい。転載・複製を行う場合は、出所を明記して下さい。

企業金融の円滑化に向けた CP オペの効果の識別* ——金融危機下の資金供給オペレーションに関する一考察——

大山 慎介[†]・廣瀬 康生[‡]

2009 年 11 月

【要旨】

本稿では、金融市場や企業金融で資金逼迫感が強まった局面において、企業金融の円滑化に向けて日本銀行が実施した CP オペの効果进行分析を試みる。具体的には、CP オペと CP 発行市場との関係をモデル化し、データとして観察されない「オペが行われなかった場合に形成されていたであろう金利」と「オペが行われた後に実現した金利」との差を識別し、CP オペの効果として評価する。識別の結果、(1)1998 年 11 月から 2003 年前半にかけて積極的に活用された CP 買現先オペは、企業金融の逼迫度が強くなった局面ほど効果が大きかったこと、(2)2008 年秋から 2009 年春にかけての局面をみると、CP 買現先オペの積極的活用と CP 買入れオペは、実施直後に大きな効果を発揮し、その後は効果が減衰したこと、(3)2009 年 1 月から実施された企業金融支援特別オペは、1～4 月にかけて CP 発行金利を大幅に押し下げる効果を発揮したことなどが明らかになった。

キーワード：CP、オペレーション、企業金融、金融調節、金融政策

JEL 分類番号：E50, E52, E58, G10

* 本稿の作成に当たり、日本銀行のスタッフから有益なコメントを頂いた。記して感謝の意を表したい。ただし、あり得べき誤りは筆者個人に属する。本稿の内容や意見は、筆者個人に属するものであり、日本銀行および同企画局の公式見解を示すものではない。

† 日本銀行企画局 (E-mail: shinsuke.ooyama@boj.or.jp)

‡ 日本銀行企画局 (E-mail: yasuo.hirose@boj.or.jp)

問題意識、着想、結果の概要

2008 年秋以降の国際金融資本市場における緊張の高まりや内外経済環境の悪化を受けて、日本銀行は、金融政策面で、政策金利の引き下げ、金融市場の安定確保、企業金融円滑化の支援という 3 つの柱を中心に、さまざまな措置を実施してきた。そのうち企業金融円滑化の支援のためには、CP 買現先オペの積極的活用、企業金融支援特別オペの導入・拡充、CP 等企業金融に係る金融商品の買入れなどの措置を講じてきた。本稿では、こうした措置のうち、CP 発行市場に影響を及ぼしたと考えられる CP 買現先オペの積極的活用、企業金融支援特別オペ*、CP 買入れオペ（本稿ではこれら 3 つのオペを CP オペと総称する）に注目し、その効果をどのように捉えるかについてのひとつの考え方を示す。

本稿では、CP オペの効果を CP 発行市場における「オペが行われた後に実現した金利」と「オペが行われなかった場合に形成されていたであろう金利」との差として識別する。このようにオペの効果を評価するためには、実際には観察できない後者の金利をどう識別するのがポイントとなる。具体的には、資金需給の観点から、CP オペの仕組み（入札方式、下限金利の存在など）、オペ先金融機関の行動、オペ市場と CP 発行市場の間の資金の流れといった要素を、単純化しつつも制度や経済主体の行動原理に則した線形モデルで記述することによって、観察可能なデータから「オペが行われなかった場合に形成されていたであろう金利」を幾何学的に識別する、というアプローチを提示する。

このアプローチは、金融市場の時系列データを計量経済学的手法を用いて処理をすることでオペの効果を計測した先行研究と比べると、前提となる仮定が強いものの、オペの効果に関する評価が統計的な手法に左右されないほか、オペの効果の大きさを(1)オペの規模、(2)オペ先金融機関の資金需要曲線の傾き（資金調達意欲の高さ）、(3)オペで供給した資金が CP 発行市場に流入する割合という 3 つの要素に則して理解できるという長所を持つ。

本稿の枠組みを用いて、まず、1998 年 11 月以降の CP 買現先オペの積極的な活用の効果を識別したところ、積極活用を開始した 1998 年 11 月から 1999 年 4 月頃と 2000 年後半から 2001 年初めという 2 つの時期で、オペの効果が大きかった（最大で 15bps の押し下げ効果）。これらの時期には、CP オペを通じた資金供給がオペ先

* 本稿の分析では、企業金融支援特別オペによる資金供給額に、「日本銀行が受入れている担保の残高」のうち民間企業債務に占める CP の割合を乗じたものを、CP オペのひとつとみなしている。

の資金繰り難を緩和し、CP オペを通じて供給した資金の相応の部分が CP 発行市場に流入した結果、CP オペの効果が大きく発現したと考えられる。

次に、2008 年秋から 2009 年春にかけての CP オペの効果を識別する。この局面では、2008 年 10 月以降、CP 買現先オペの積極的活用、企業金融支援特別オペ（以下、特別オペ）、CP 買入れオペが順次導入されて、2009 年 1 月以降は 3 つのオペが並行して実施されている。オペ先金融機関からみると、資金の調達コストと利用可能性の観点からは特別オペが最も有利であり、CP 買現先オペがそれに次ぐ。CP 買入れオペは、CP の発行企業の信用リスクを日本銀行に移転できるものの、無担保コールレートの誘導目標を上回る下限利回りや発行体別買入残高の上限が設定されており、資金調達手段としては他の 2 つのオペと比べて不利である。こうした点を踏まえて、本稿では、オペ先金融機関が特別オペ、CP 買現先オペ、CP 買入れオペの順で応札額を決めていると仮定したうえで分析の枠組みを拡張し、オペごとに効果を識別していく。

結果をみると、まず、2008 年 10 月に開始された CP 買現先オペの積極的活用は、同月に 23bps の押し下げ効果を発揮した（ただし、その後の効果は、12 月を除いて限界的なものに止まった）。2009 年 1 月に特別オペと CP 買入れオペが実施されると、3 つのオペは CP 発行金利を大きく押し下げた。効果が大きかったのは、CP 買入れオペと特別オペであり、両オペは 2 月にも大きな効果を持続した。3 月以降、さまざまな措置の奏効により CP 発行市場の状況が改善するにつれて、CP 買入れオペの入札は札割れするようになり、同オペの効果も限界的なものになった。一方、特別オペが CP 発行金利に及ぼす効果は、3~4 月にかけて増大し、5 月に幾分縮小した。3~4 月に特別オペの効果が増大したのは、2 月 19 日に特別オペの実施頻度の増加、オペ期間（ターム）の長期化、実施期限の延長が決定されたことから、政策金利で担保価額の範囲内で無制限に資金が調達できる特別オペの利用が拡大したことを反映している。

なお、本稿の分析は、多くの強い仮定に基づいた枠組みに依拠しており、結果の解釈には注意が必要である。例えば、本稿の結果は、CP オペの効果の一部、具体的には資金供給を通じた部分のみを捉えたものである。また、本稿の分析では、需要曲線や供給曲線は全て線形であり、オペの有無や規模によって形状が変化しないと仮定しているほか、金融市場の機能が低下した状況を前提としている点などにも、留意が必要である。

1. はじめに

米国のサブプライム住宅ローン問題を契機に始まった国際金融市場の混乱は、2008年秋以降、世界的な金融危機へと発展した。海外の中央銀行は、金融危機に伴う実体経済の悪化に対して大幅な利下げを行うとともに、さまざまな金融調節上の工夫を行いながら、流動性供給を拡大していった。

日本銀行では、2008年10月と12月に2回の利下げを実施し、政策金利（無担保コールレート・オーバーナイト物の誘導目標）を0.1%とするとともに、さまざまな金融政策面での措置を実施してきた。そのうち企業金融の円滑化の支援のためには、2008年10月14日に、当時、四半期に一度程度実施していたCP買現先オペを頻度・金額の面でより積極的に活用することなどを決めた。また、12月2日には、時限的な措置として、民間企業債務の適格担保の範囲を拡大するとともに、新たな「企業金融支援特別オペレーション」の導入を決定した。さらに12月19日には、「極めて低い政策金利の効果が、金融市場や企業金融に十分浸透していくよう、金融調節手段に係る追加措置を行うことが必要と判断」し、時限的な措置としてCP買入れなどを決めた。そして2009年に入ると、1月8日より企業金融支援特別オペレーションを実施したほか、1月下旬には、企業金融の円滑化の観点から企業金融に係る金融商品の買入れを行うことについての基本的な考え方を整理し、1月末にCPとABCPの買入れを、3月に残存期間1年以内の社債の買入れを、それぞれ開始した。

本稿では、こうした企業金融円滑化の支援措置のうちCPの買現先オペ、買入れオペ、企業金融支援特別オペ¹（以下、これらのオペをCPオペと総称する）に注目し、その効果をどのように捉えるかについてのひとつの考え方を提示する。これらのオペは、金融市場や企業金融において、金利が発行企業の特性如何にかかわらず全体として高騰する、あるいは、市場取引が成立しにくい状況が継続するといった状況——金融危機下の企業金融の逼迫——に対応する措置である。ここでは、金融市場のうちCP発行市場に注目し、危機に伴う市場機能の低下によってCP市場の資金配分がどの程度歪められているか、そうした歪みがCPオペによってどの程度回復したかを捕捉することによって、CPオペの効果を評価する。

¹ 企業金融支援特別オペは、民間企業債務（社債やCP、一般手形、企業向け証書貸付債権など）の担保差入額の範囲内であれば、金額に制限を設けずに、無担保コールレートの誘導目標金利で資金を貸付ける資金供給オペレーションである。本稿では、同オペによる資金供給額に、「日本銀行が受入れている担保の残高」のうち民間企業債務に占めるCPの割合を乗じたものを、CPオペのひとつとみなす。

今回の金融危機における流動性供給措置の効果を検証した既存の分析としては、金融市場の時系列データを計量経済学的手法を用いて処理することにより、効果の大きさを計測したものがあ。例えば、Taylor and Williams (2009) や McAndrews, Sarkar, and Wang (2008) は、米国の Fed による Term Auction Facility (TAF) の効果を検証している。彼らは、米ドルの Libor-OIS スプレッドをオペの有無に関するダミー変数と信用リスクをコントロールする変数に回帰して、ダミー変数に係るパラメータをもってオペの効果を計測・評価している²。このように誘導形のモデルの推計により政策効果の大きさを計測するアプローチは、モデルや政策効果のメカニズムに関する仮定が最小限に止まり、オペの効果の大きさをデータに語らしめるという点で、説得的なアプローチであるが、統計的な手法の選択次第では結果が異なり得るため、評価が難しい面もある³。

一方、大山・谷口・廣瀬 (2009) は、2007 年秋以降の年末・年度末越えに向けて日本銀行がオペを通じて潤沢に資金を供給したことによって、銀行間市場でターム物金利の上昇がどの程度抑えられたかを、部分均衡モデルを用いて識別することを提案している。彼らは、年末・年度末越えの資金を供給するオペ（以下、期越えオペ）の仕組みやオペ先金融機関の行動を勘案し、期越えオペの市場と期越え資金の銀行間市場を資金需給の観点から関連付けたモデルを示した。そのうえで、銀行間市場において「オペが行われた後に実現した期越えプレミアム」と「オペが行われなかった場合に形成されていたであろう期越えプレミアム」との差として、期越えオペの効果を識別し、その変動をオペの規模や資金不足主体の資金需要曲線の傾きに則して解釈している。

本稿では、大山・谷口・廣瀬 (2009) の枠組みを拡張し、金融市場の機能が低下し、全体として資金逼迫が強まった状況における CP オペと CP 発行市場との関係に適用する。具体的には、CP オペと CP 発行市場との関連について幾つかの仮定をおくことにより、オペの効果を CP 発行市場における「オペが行われた後に実現した金利」と「オペが行われなかった場合に形成されていたであろう金利」との差として識別する。このアプローチは、前述した計量経済学的手法と比べて前提となる仮定が強いものの、オペの効果に関する評価が統計的な手法に左右されないほか、

² Wu (2008) は、彼らと同様の手法によって、TAF に加えて Term Securities Lending Facility (TSLF) や Primary Dealer Credit Facility (PDCF) といった施策の効果を推計している。また、Christensen, Lopez, and Rudebusch (2009) も、Fed の流動性供給措置がターム物金利の流動性プレミアムの縮小に寄与したことを計量経済学的手法で実証している。

³ 事実、Taylor and Williams (2009) と McAndrews, Sarkar, and Wang (2008) は、分析手法としてはほぼ同じであるにもかかわらず、TAF の効果について、前者は限定的と結論付けている一方、後者は相応に存在していると主張しており、見解が分かれている。

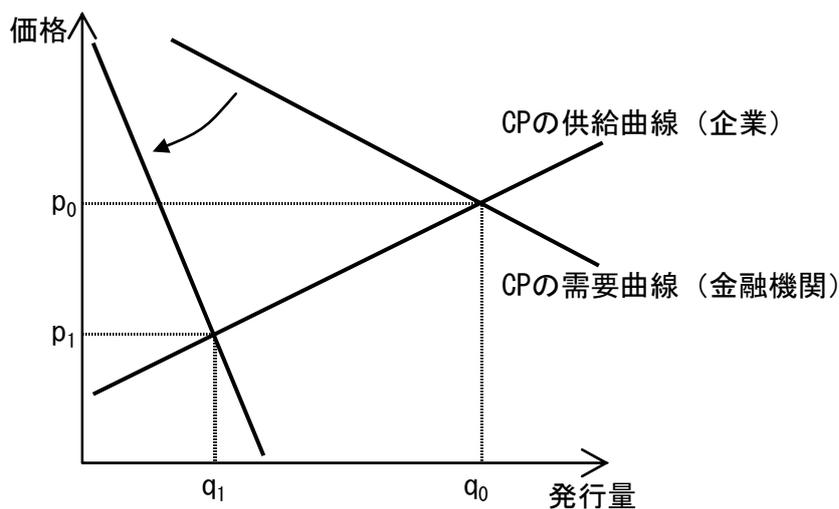
オペの効果の発現度合いを(1)オペの規模、(2)オペ先金融機関の資金調達意欲の高さ、(3)オペで供給した資金が CP 発行市場に流入する度合いという 3 つの要素に則して解釈できる、という長所を持つ。

本稿の構成は以下のとおりである。次節では、CP オペの効果に関する考え方を整理する。第 3 節では、大山・谷口・廣瀬 (2009) に基づいて本稿の分析の枠組みを提示する。第 4 節では、オペの効果を識別するために用いるデータを説明し、第 5 節では 1998 年末から 2003 年前半にかけて CP 買現先オペを企業金融の円滑化に向けて積極的に活用した時期を対象にオペの効果を識別した結果を示す。第 6 節では、複数の CP オペが並存する場合にオペの効果を識別できるよう分析の枠組みを拡張し、第 7 節において、2008 年秋から 2009 年春にかけての局面における 3 つの CP オペの効果を識別する。第 8 節は結語である。

2. CP オペの効果に関する考え方

CP オペの効果をどのように評価するかを考えるにあたって、まず、CP 発行市場の状況を描写することから始めよう。図 1 は、CP 発行市場における需要と供給を表しており、縦軸に CP の価格（対数表示、CP 発行金利の逆数）、横軸に CP の発行量を示したものである。

図 1：CP 発行市場の状況



企業（CP の発行体）は、CP の価格が高い（CP 発行金利が低い）ほど、CP による資金調達を増加させようとすることから、CP の供給曲線は右上がりとなる。一方、金融機関は、CP の価格が低い（CP 発行金利が高い）ほど、多くの CP を引き受けようとするため、CP の需要曲線は右下がりとなる。そして、需要曲線と供給

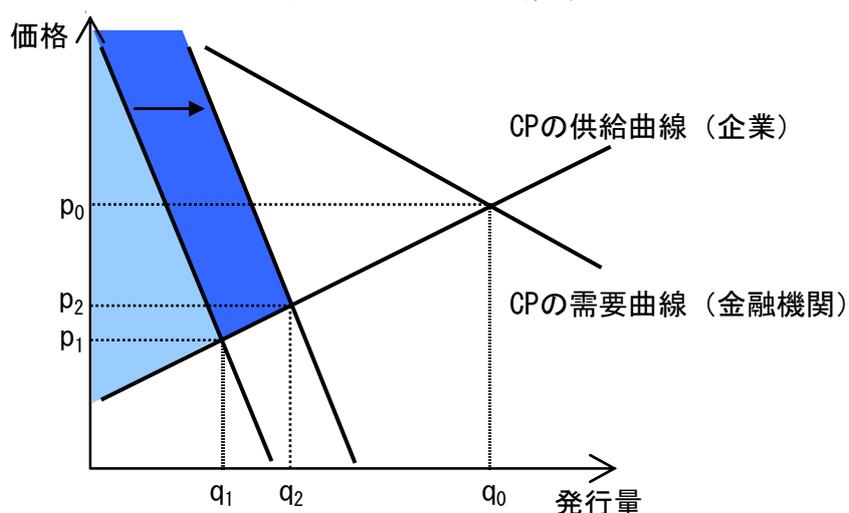
曲線の交点において、CP の価格と発行量が決まることになる。

ここで、金融機関のリスク許容度が低下したり、短期金融市場の資金逼迫度合いが強まった結果——すなわち、金融危機の下で——、金融機関が CP の新規引受に消極的になった状況を考えてみる。そうした場合、CP の価格が下がっても、平時ほどには CP に対する需要は増えない。CP 発行市場の需給として描写すると、CP の需要曲線が左方向にシフトし、傾きがスティープになる。その結果、企業による CP の供給曲線が変わらなるとすれば、CP 発行市場の均衡点は平時における (q_0, p_0) から (q_1, p_1) へシフトし、CP の発行量が減少し、価格が低下（金利は上昇）する。

では、このように機能が低下した CP 発行市場において、オペの効果をどのように定量的に評価するのであろうか。本稿では、企業金融の円滑化に向けた CP オペの目的を、CP を担保とした資金供給オペや CP の買入れを通じて CP 発行市場の需要に働きかけて、市場の均衡点を (q_1, p_1) から平時の資金配分である (q_0, p_0) に近づけることであると解釈する。これを厚生経済学の観点から考えると、CP オペの効果は、需要曲線のシフトによって縮小した社会余剰（図 2 のシャドー部分）をどれだけ回復させたかという点で評価することになる。

もっとも、実際に社会余剰の回復を算出するためには、CP 発行市場の供給曲線、平時の需要曲線、オペが行われなかった場合に形成されていたであろう需要曲線、オペが実施された後の需要曲線の全てを識別する必要があり、現実的には不可能である。

図 2：CP オペの効果



そこで、本稿では、CP 発行市場の価格に注目し⁴、「オペが行われた後に実現した

⁴ 後述するとおり、実際の分析では、価格の逆数である金利ベースで識別を行う。

価格」(図2では p_2)と「オペが行われなかった場合に形成されていたであろう価格」(p_1)の差を識別することを試みる。このCPの価格差($p_2 - p_1$)は、CP発行市場の供給曲線がオペの有無によって変化しないとすれば、CP発行市場の需要曲線のシフトによってもたらされたものであり、CPオペの実施に伴う社会余剰の回復に見合うだけの発行量増加をもたらすこととなる。

3. CP オペ効果の識別：分析の枠組み

企業金融の円滑化に向けたCPオペの効果を、CP発行市場における「オペが行われた後に実現した価格」と「オペが行われなかった場合に形成されていたであろう価格」の差として評価するためには、実際には観察できない後者の価格を識別する必要がある。ここでは、大山・谷口・廣瀬(2009)に基づいて、CPオペの市場とCP発行市場との関係をモデル化すれば、CP発行市場の価格とCPオペのオファー額、応札額、落札レートから、「オペが行われなかった場合に形成されていたであろう価格」、延いてはCPオペの効果を幾何学的に識別できることを示す。

(前提となる金融環境)

まず注意しなければならないのは、CPオペの市場とCP発行市場との関係である。金融市場が全体として正常に機能し、金融機関のリスク許容度が高い状況——すなわち平時——には、CPオペとCP発行市場が直接的に連動することは考えにくい。これは、オペ先金融機関からみれば、CPオペを通じた資金調達やそのコストは、他の資金調達手段と同様、代替的な手段の多寡や政策金利見通しなどに左右される傾向があり、そこで調達した資金やコストがそのままCPの新規引受につながるわけではないためである。換言すれば、金融機関が裁定行動を活発に行っている下では、CPオペを通じた資金需給への働きかけは、金融機関の政策金利見通しに影響を及ぼさない限り、金融市場の価格形成に影響を及ぼさないはずである。

もっとも、金融機関が資金繰りの不確実性を強く意識したり、そのリスク許容度が低下した結果、金融市場の機能が低下し、金融市場や企業金融全体で資金逼迫感が強まった状況——金融危機の下——では、金融機関にとって限界的な資金調達ができるか否かが、CPをどの程度引き受けるかという判断に大きな影響を及ぼす。企業金融の円滑化に向けたCPオペは、そうした状況においてオペ先金融機関に資金を供給することによって、CP発行市場の需要不足を緩和することを狙った措置と解釈できる。本稿では、このようにCPオペの市場とCP発行市場が直接的に関

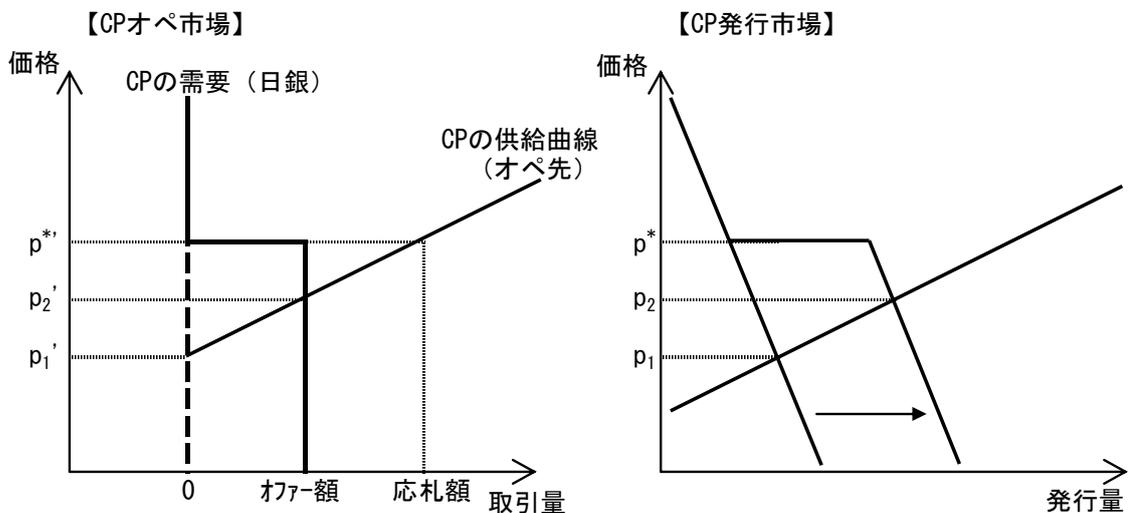
連するような金融環境であることを前提に、企業金融の円滑化に向けた CP オペの効果の評価していく。

(CP オペの市場と CP 発行市場との関係)

図 3 は、金融市場の機能が低下した状況における CP オペの市場と CP 発行市場との関係を、CP の発行量と価格に注目して描写したものである。

まず、CP オペの市場では、買現先、買入れともに、オペ先金融機関が CP の供給者である。オペ先は、できるだけ高い価格で CP を売ろう——CP を用いてより多くの資金を調達しよう——とするため、供給曲線は右上がりとなる。これに対して、売戻条件付あるいは買切りで CP を買う日本銀行は需要者として描写される。CP オペが行われなければ、価格とは無関係に需要はゼロであるため、需要曲線は取引量がゼロの点において垂直に立つ。したがって、オペが行われなかった場合に CP オペ市場で形成される CP 価格は、需要曲線と供給曲線の交点である p'_1 である。

図 3 : CP オペ市場と CP 発行市場の関係



CP オペが行われた場合、日本銀行は、政策金利の誘導目標に見合った価格 p^* 以下の価格で（政策金利の誘導目標と比べて高い金利で）一定額（オファー額）の CP を買う（CP 買現先オペであれば、売戻条件付で買い入れる）。このとき、需要曲線は上限価格 p^* で屈折するかたちで、右方にシフトする。オペ先金融機関は、CP オペがなかった場合の価格 p'_1 を前提にオペに応札する。 $p'_1 < p^*$ であればオペ先に応札のインセンティブがあり、ここでは、 p'_2 の価格でオファー額の CP が落札される。CP オペの応札額は、 p^* を通る水平線と供給曲線の交点に相当する。

次に、CP 発行市場への波及を考える。CP 発行市場では、企業が供給する CP を金融機関が引き受ける。ここでは、全ての金融機関がオペ先であり、CP オペの有無により需要曲線の傾き（需要の価格感応度）が変わらないと仮定する。CP オペにより p^* の価格で CP への需要が増加すると、CP 発行市場では、 p^* 以下の価格における CP 需要が増加するため、需要曲線が屈折し、右方向にシフトする⁵。その結果、発行市場では価格が p_1 から p_2 に上昇（金利は低下）し、発行量が増加する。

「オペが行われた後に実現した価格」と「オペが行われなかった場合に形成されていたであろう価格」の差をオペの効果として考えると、 $p_2 - p_1$ がその差に対応することになる。

図 3 では、オペの市場と発行市場について CP に対する需給を取引（発行）量と価格の関係で描写した。以下では、CP のオペ・発行とも、CP を用いた資金取引であることを勘案し、図 4 で示すとおり、2 つの市場の状況を資金の量と調達・運用の金利スプレッド（価格の逆数である金利からベースレートを差し引いたもの）との関係で考えていく。

図 4：CP オペ市場と CP 発行市場の関係：金利スプレッドベース

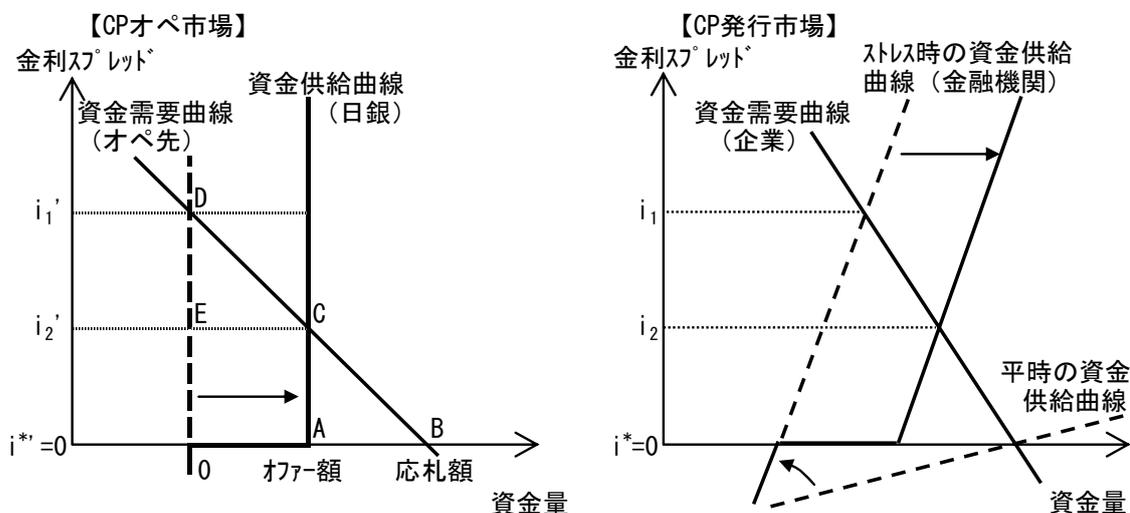


図 4 の CP オペ市場では、オペ先は資金の需要主体として、日本銀行は供給主体として描かれる。同様に、CP 発行市場では、金融機関は資金の供給主体として、

⁵ 大山・谷口・廣瀬 (2009) では、オペの効果は波及する市場として期越え資金の銀行間市場を想定し、オペで供給した資金によって銀行間市場における資金需要曲線が左方向にシフトすることを仮定していた。これは、大山・谷口・廣瀬 (2009)では、日本銀行が期越えオペで供給するターム物資金と資金不足主体が銀行間市場で調達するターム物資金が相応に代替的であると仮定し、期越えオペの実施によって資金不足主体の資金需要が充足されると考えているためである。

企業は需要主体として捉えられる。CP 価格は $p = \ln P = -\ln(1+i) \cong -i$ という関係により金利ベースに変換されるため、図 4 は、図 3 の縦軸の符号を逆転させた形状となる。また、CP オペの金利、CP の発行金利とも、それぞれ資金調達・運用のベースレートからのスプレッドとして表示するため、両者がそれぞれのベースレートと同水準となる i^* と i^* はゼロとなる。図 4 では、「オペが行われなかった場合に形成されていたであろう CP 発行金利」と「オペが行われた後に実現した CP 発行金利」との差である $i_1 - i_2$ が、金利ベースでみた CP オペの効果に相当する。

以上の枠組みの下で、CP オペの効果の識別可能性について考えてみよう。まず、図 4 の CP オペ市場における需要曲線が線形であると仮定すると、供給曲線が $i^* = 0$ で屈折した垂直線であるため、 $\triangle ABC$ と $\triangle ECD$ が相似の関係になる。したがって、

$$(\text{応札額} - \text{オファー額}) : \text{オファー額} = i_2' : (i_1' - i_2') \quad (1)$$

が成り立つ。

次に、CP オペ市場と CP 発行市場におけるそれぞれの金利スプレッドが線形関係で連動している、すなわち、

$$i = \gamma \cdot i' \quad (2)$$

であると仮定すると、

$$i_2' : (i_1' - i_2') = i_2 : (i_1 - i_2) \quad (3)$$

を得る。ここで、(1)~(3)式を組み合わせると、CP オペの効果 $i_1 - i_2$ は、

$$\begin{aligned} i_1 - i_2 &= i_2 \frac{\text{オファー額}}{\text{応札額} - \text{オファー額}} \\ &= \gamma \cdot i_2' \frac{\text{オファー額}}{\text{応札額} - \text{オファー額}} \end{aligned} \quad (4)$$

と表すことができる。

(4)式を用いると、CP オペの効果は、パラメータ γ を設定すれば、CP オペ市場における落札金利 i_2 、応札額、オファー額といった観察可能なデータから識別可能となる。ここでポイントとなっているのは、(1)CP オペ市場において資金供給曲線が $i^* = 0$ で屈折した垂直線であること、(2)CP オペ市場における資金の需要曲線が線形であると仮定したこと、(3)CP オペの市場と CP 発行市場の金利スプレッドがパ

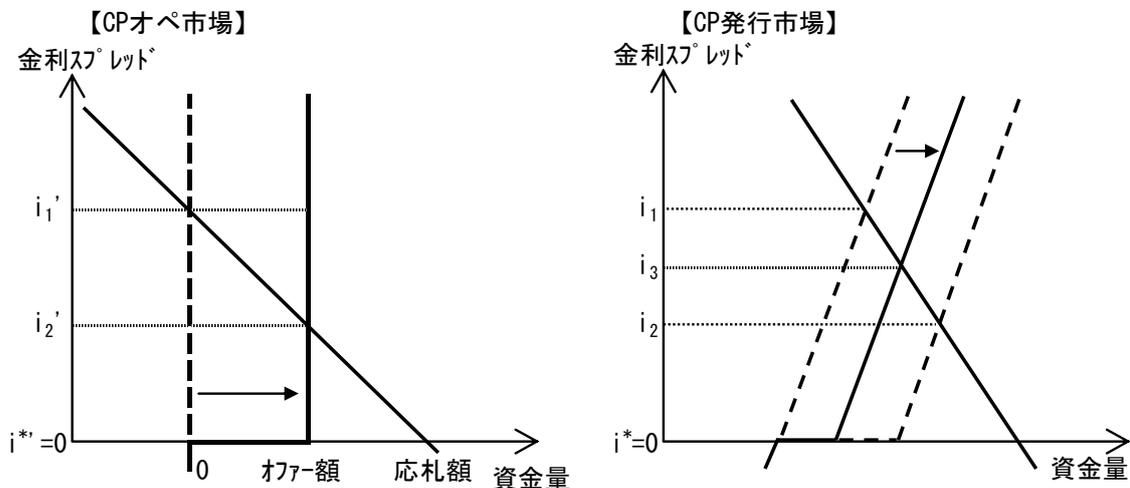
ラメータ γ で連動していると仮定したことの3点である⁶。なお、パラメータ γ の設定については、後で議論する。

(CP オペ市場から CP 発行市場への波及が不完全であるケース)

これまでは、CP オペ市場で供給された資金が全て CP 発行市場に流入すると考えてきた。これは、日本銀行が CP 発行市場でオペのオファー額に相当する CP を直接買い入れた場合を想定していたことに等しい。もっとも、現実的には、CP オペによって供給された資金の全てが CP 発行市場に流入するとは限らない。そこで、以下では、CP オペで供給された資金の一部しか CP 発行市場に流入しない（正確には、CP オペで供給した資金の規模と比べて、CP 発行市場における資金供給曲線のシフトが小さい）ケースを考える⁷。

図5では、CP オペ市場から CP 発行市場への波及が不完全であるケースを示す(CP 発行市場において実線で示された供給曲線の右側の点線は、CP オペの波及が完全であったケースの供給曲線のシフトを示す)。

図5：CP 発行市場への波及が不完全であるケース



⁶ これまでは、CP オペ市場で応札額がオファー額を上回り、オファー額と同量の CP が落札されることを仮定していた。もっとも、現実的には CP オペに対する応札が低調で、札割れとなるケースがある。そうしたケースにおける CP オペの効果の識別方法については、補論を参照。

⁷ 大山・谷口・廣瀬 (2009) では、日本銀行が期越えオペで供給する資金と資金不足主体が銀行間市場で調達する期越え資金が相応に代替的であることを仮定し、オペで供給した資金量に見合って銀行間市場の資金需要曲線がシフトするとしていた。一方、本稿では、オペで供給した資金が CP 発行市場に流入する割合が可変であることを仮定している。この点は、大山・谷口・廣瀬 (2009) からの拡張のひとつである。

このケースでは、CP 発行市場の資金供給曲線が CP オペ市場で供給された資金量ほどにはシフトしておらず、CP 発行市場で実現する金利 (i_3) は、オペ市場からの波及が完全であるケースの金利 (i_2) と比べて高い。

ここで、オペの有無やオペの効果の波及度合いを問わず、金融機関のリスク許容度が変わらない、すなわち CP 発行市場における資金供給曲線の傾きは不変と仮定すると、供給曲線がどの程度シフトするかによって CP 発行市場の金利の変動幅が決まることになる。そこで、CP オペで供給された資金のうち α ($0 \leq \alpha \leq 1$) を乗じた分が CP 発行市場に流入したとすると、CP オペの効果 $i_1 - i_3$ は、

$$i_1 - i_3 = \alpha(i_1 - i_2) \quad (5)$$

となる。これと(4)式を組み合わせると、

$$i_1 - i_3 = \alpha \cdot \gamma \cdot i_2' \frac{\text{オファー額}}{\text{応札額} - \text{オファー額}} \quad (6)$$

と表すことができる⁸。

(CP オペの効果の規定する要素)

ここで、(6)式にしたがって CP オペの効果の大きさを左右する要素を改めて整理してみよう。CP オペ市場の金利と CP 発行市場の金利の関係を示した γ が固定パラメータであるとする、CP オペの効果は、(1)CP オペのオファー額、(2)オペ先金融機関の資金需要曲線の傾きである $i_2' / (\text{応札額} - \text{オファー額})$ 、(3)CP 発行市場における資金供給曲線のシフトを規定する α という 3つの要素に規定されることになる。

第 1 の要素は、CP オペのオファー額である。図 4~5 から明らかなおとおり、CP オペのオファー額(札割れした場合には落札額)が大きいほど、 α を一定とすれば、CP 発行市場における資金供給曲線の右方向シフトが大きくなり、CP 発行金利の低下幅が大きくなる。

第 2 の要素は、CP オペ市場におけるオペ先金融機関の資金需要曲線の傾き(需

⁸ 本稿の枠組みにおいては、CP 発行市場における資金供給曲線(オペ先金融機関)のシフトは CP オペを通じた資金供給に起因すると仮定しているため、 $0 \leq \alpha \leq 1$ となる。もっとも、実際には、CP オペ以外の資金供給手段も並行して実施されている局面では、効果が重なるかたちで CP 発行市場の供給曲線がシフトし、 α が 1 を超えるケースも考え得る。また、CP オペの導入や実施が他の金融資産から CP への代替を促し、CP 発行市場の資金供給曲線のシフトを生じさせる可能性もある。本稿は、金融市場の機能が低下し金融機関の裁定行動が不活発な状況を分析することを主眼としており、これらの影響を捨象している。

要の金利感応度) である。(6)式のうち $i_2^*/(応札額 - オファー額)$ は、CP オペ市場における $\triangle ABC$ の斜辺の傾き、すなわち資金需要曲線の傾きを示す。図 4~5 からも分かるとおり、オペ先の資金需要曲線がスティーブであるほど——オファー額が一定とすると、CP オペ市場の落札金利 i_2^* が高いほど、応札額がオファー額を上回る幅が小さいほど——、CP オペ市場の金利低下幅は大きくなる。つまり、CP オペに対するオペ先の資金需要が金利に非感応的であるほど、「オペが行われなかった場合に形成されていたであろう金利」がより高いものと識別される。

本稿のモデルでは、(2)式の仮定により CP オペ市場と CP 発行市場の金利変動が連動している。このため、CP オペへの資金需要曲線がスティーブになるほど、CP 発行市場における資金供給曲線がスティーブになり—— $\gamma i_2^*/(応札額 - オファー額)$ が大きくなり——、オペの実施による CP 発行金利の低下幅が大きくなる。これは、CP オペの市場でオペ先の資金需要が金利に非感応的になる局面では、CP 発行市場において CP の発行金利が上昇してもオペ先金融機関が引き受ける CP の量がさほど増えないことを仮定していることに等しい。換言すれば、オペ先が限界的な資金調達に支払っても良いと考える金利が高い——金融機関の資金繰りが逼迫している——局面では、CP 発行市場においても限界的な CP 発行に要求される金利が高く、その分、CP オペを通じた限界的な資金供給によって CP 発行金利をより大きく低下することを想定していることになる。

第3の要素は、CP 発行市場の資金供給曲線のシフトを規定する α である。 α は、CP オペで供給された資金が CP 発行市場に流入する程度であり、それが大きいほどオペの効果は大きく識別されることになる。これは、オペを通じた資金供給がオペ先の CP 引受量の増加につながる度合いが高いほど、オペの効果が高いことを意味する。

このように整理すると、識別された CP オペの効果は、(1)オペの規模、(2)オペ先金融機関の資金需要曲線の傾き、すなわち、金融機関の CP オペを通じる資金調達意欲の高さ、(3)オペで供給した資金が CP 発行市場に流入する度合いという3つの要素によって規定されることが分かる。

(α と γ をどのように求めるか)

(6)式にしたがって CP オペの効果を識別するためには、 α と γ を設定する必要がある。 α と γ は、それぞれ(5)式と(2)式で仮定したパラメータであるが、実際にはデータとしては観察できないため、何らかの定式化が必要となる。そこで、ここでは、

観察できる2つのデータ、CP オペの落札レート i'_2 と CP 市場における発行金利 i_3 から α と γ を定式化する。

まず、 α と i'_2 、 i_3 との関係を考えてみよう。 α は、 i'_2 が一定の下では、 i_3 の減少関数である。この点は、CP 発行市場において i_3 が i'_2 に対応する i_2 と等しいときに $\alpha = 1$ （オペで供給された資金が全て CP 発行市場に流入している状態）が成立し、 i_3 が i_2 から上方に乖離するほど、 α が小さくなることから明らかである。一方、 α は i'_2 の増加関数と考えられる。これは、CP 発行市場で観察される i_3 を一定とすると、CP オペ市場で i'_2 が高いほど、CP 発行市場の $i_2 = \gamma \cdot i'_2$ が高く、 i_3 ($i_3 \geq i_2$) に近い、すなわち α が大きい状態にあることを勘案すれば、明らかである。これらの点と α が $0 \leq \alpha \leq 1$ と定義されていることを考え併せて、 α を次式として定式化する。

$$\hat{\alpha} = \frac{i'_2}{i_3} \quad (7)$$

次に、 γ については、 $\alpha = 1$ のときに $i_3 = i_2 = \gamma \cdot i'_2$ という関係が成立する点に注目し、(7)式の α が $0 \leq \alpha \leq 1$ の範囲で最大になった、すなわち CP オペ市場から CP 発行市場への波及が最も大きかったときに計算される

$$\bar{\gamma} = \frac{i_3|_{\alpha=\max(\alpha)}}{i'_2|_{\alpha=\max(\alpha)}} \quad (8)$$

を γ の代理パラメータとする。

(6)式の α と γ を(7)式と(8)式で代替すると、(9)式で示すとおり、CP オペの効果を観察可能なデータから識別することができる。

$$i_1 - i_3 = \hat{\alpha} \cdot \bar{\gamma} \cdot i'_2 \frac{\text{オファー額}}{\text{応札額} - \text{オファー額}} \quad (9)$$

第5節と第7節では、実際に(9)式を用いて CP オペの効果を識別していく。

4. データ

前節で説明した(9)式を用いて、CP オペの効果を識別するためには、CP 発行市場の金利（ベースレートからの乖離） i_3 、CP オペ市場の金利（同） i'_2 、オペのオファー額、応札額のデータが必要となる。

これらのうち CP オペと発行市場の金利は、前述したとおり、調達・運用に係る

ベースレートからの乖離で測った金利スプレッドを用いる。具体的には、CP オペの平均落札レート（日本銀行金融市場局集計）と、国内コマーシャルペーパー発行平均金利（3 か月物）⁹から、OIS 金利（無担保コールレート・オーバーナイト物の誘導目標の平均、3 か月物）を控除したものを¹⁰、それぞれ CP オペと CP 発行市場の金利スプレッドとする¹¹。CP オペのオファー額、応札額は、日本銀行金融市場局が集計・公表したものである。なお、実際の識別に当たっては、オファー額としてオペの落札額を用いる。これは、実際のオペでは、入札状況次第で落札額がオファー額に完全に一致しないことがあるためである（ただし、本稿ではオファー額と落札額を区別せず、ともに「オファー額」と呼称する）。

効果の識別には、月次データを用いる。これは、CP 発行金利が月次で公表されていることに加えて、CP オペ市場・発行市場とも日々の需給による振れが大きいほか、CP オペ市場から CP 発行市場への波及にラグがある可能性を考慮したためである。なお、オペのオファー額、応札額はそれぞれの日次データをオペの期間（ターム）で加重したうえで3 か月物オペ（単位：兆円）に換算することによって、落札金利はタームと金額を勘案し加重平均することによって、それぞれ月次化する。

5. 1998 年 11 月以降の CP 買現先オペの積極活用：効果の識別

日本銀行は、1989 年 5 月に「短期金融市場における資金の機動的な供給を確保し、金融調節のより一層の円滑化を図る趣旨から」、CP 買現先オペを導入した。その後、1990 年代後半に金融不安が高まると、1998 年 11 月に「年末から年度末にかけて、企業金融が一層厳しさを増す可能性がある状況にかんがみ、企業金融の円滑化に資する趣旨から」、買現先の対象となる CP の期間延長や適格審査の迅速化を講じた。これが、企業金融の円滑化に向けた CP オペの嚆矢である¹²。当時の金融政策決定

⁹ A-1 格相当以上の格付け取得先の新発利回り。主要発行引受先平均。

¹⁰ ただし、OIS 金利は、2006 年以前のデータに利用可能性の制約がある。このため、後述する 1998 年 11 月以降の CP 買現先オペの積極活用における効果の識別については、政策金利（量的緩和政策期はゼロ）を用いる。1998 年 11 月から 2003 年前半にかけては、大半の時期でゼロ金利制約に直面していたため、当面の金利見通しもゼロ近傍であった。このため、OIS に代えて政策金利を用いても、実質的な問題は小さいと考えられる。

¹¹ CP 発行市場の金利スプレッドについては、ベースレートを OIS 金利ではなく代替的な運用資産である 3 か月物 TB の利回りをを用いることも考えられる。しかし、分析の対象とする 1998 年 11 月以降のデータを見ると、3 か月物 TB の利回りは、需給要因などから CP 発行レートを頻繁に上回っており、運用のベースレートとして必ずしも適合的ではない。また、対象期間の大半に短期金利がゼロ金利近傍で推移していたため、短期資金の調達・運用のベースレートの乖離は僅少であったと考えられる。これらの点を勘案し、本稿では CP の発行レートのベースレートとして OIS 金利を採用する。

¹² これを、今般の金融危機に対して各国中央銀行が講じた「信用緩和政策」の先鞭とみることに

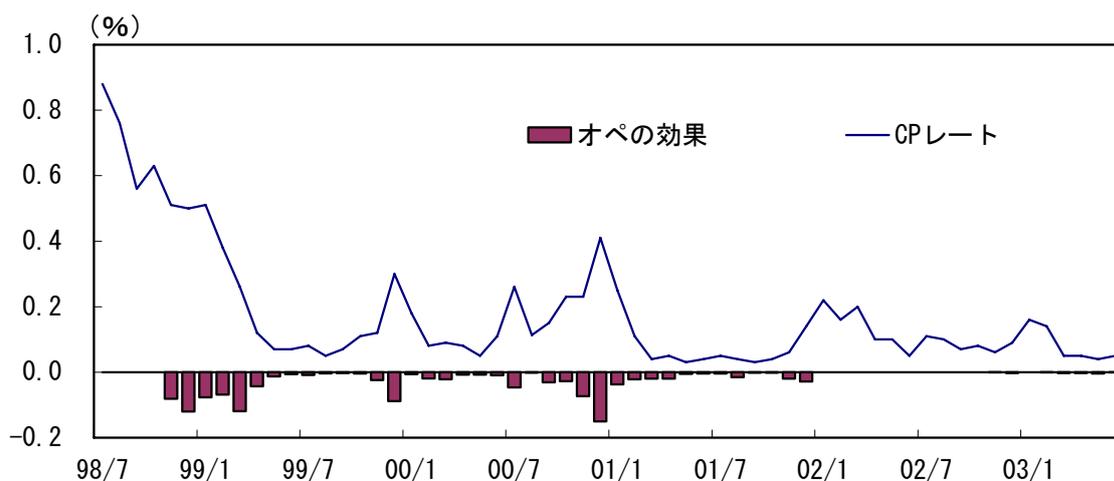
会合議事要旨（1998年12月15日開催分）をみると、「CP オペ拡大の効果がはっきりと現れてきており、CP 発行も順調に拡大している」と指摘しており、CP 買現先オペが CP 発行市場、延いては企業の資金調達環境の改善に寄与したと評価されている。

そこで、以下では、第3節で定式化した(9)式を用いて、1998年11月以降のCP 買現先オペの積極活用を効果として符号を逆転して表示している。

$$i_1 - i_3 = \hat{\alpha} \cdot \bar{\gamma} \cdot i_2' \frac{\text{オファー額}}{\text{応札額} - \text{オファー額}} \quad (9) \text{ 再掲}$$

図6は、1998年後半から2003年前半にかけてのCP発行市場の金利スプレッド（CP発行平均金利－政策金利、折れ線グラフ）と、(9)式で識別されたCP買現先の効果（棒グラフ、金利押し下げ効果として符号を逆転して表示）を示している。

図6：CP買現先オペの効果



(注) CPレートは、CP発行レート（3か月）と無担コールレート（オーバーナイト物）誘導目標のスプレッドベース。

識別した結果をみると、CP 買現先オペの積極活用を開始した1998年11月から1999年4月と2000年後半から2001年初めにおいて、CP オペの効果は大きかった。オペの効果が大きくなったのは2000年12月の15bpsの押し下げである。1998年11月から1999年4月にかけては、北海道拓殖銀行・山一証券の経営破綻（1997年11月）に端を発した金融危機が続いており、大型の破綻が生じるなど¹³、企業金融

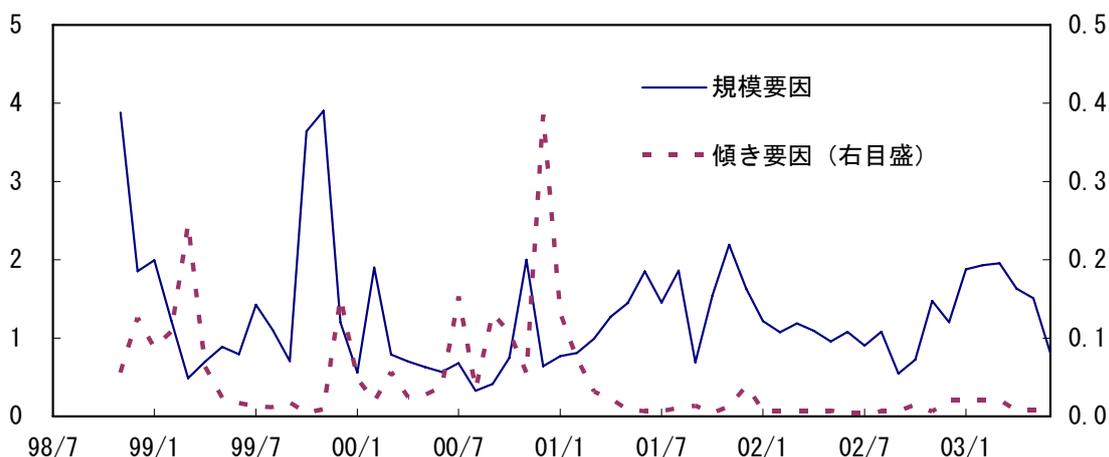
もできる。「信用緩和政策」の定義については、日本銀行企画局（2009）を参照。

¹³ 例えば、日本国土開発は、1998年12月に経営破綻した。

の環境が厳しい状況にあった。また、2000年後半から2001年初めは、ITバブルの崩壊を受けて景気が急速に悪化する中で、一部の生命保険会社や百貨店が経営破綻した時期であった。このように、企業金融を巡る環境が厳しさを増した時期には、CP発行市場の金利スプレッドが高く、企業金融の円滑化に向けたCPオペの効果も大きかったと評価される。

次に、CPオペの効果をおペのオファー額（以下、規模要因）、オペ先金融機関の資金需要曲線の傾き（以下、傾き要因）、オペが供給した資金がCP発行市場に流入する度合いを示す α という3つの要素に分解してみよう（図7～8）。CPオペの効果は、これら3つの要素を乗じたものであり、いずれの要素も大きいほどオペの効果も大きくなる。

図7：CPオペの効果の規定する要素の推移(1)：規模・傾き要因



(注) 規模要因は、タームを勘案して加重したオファー額を3か月物に換算したもの。傾き要因は、オペ市場における資金需要曲線の傾き。

図8：CPオペの効果の規定する要素の推移(2)： α

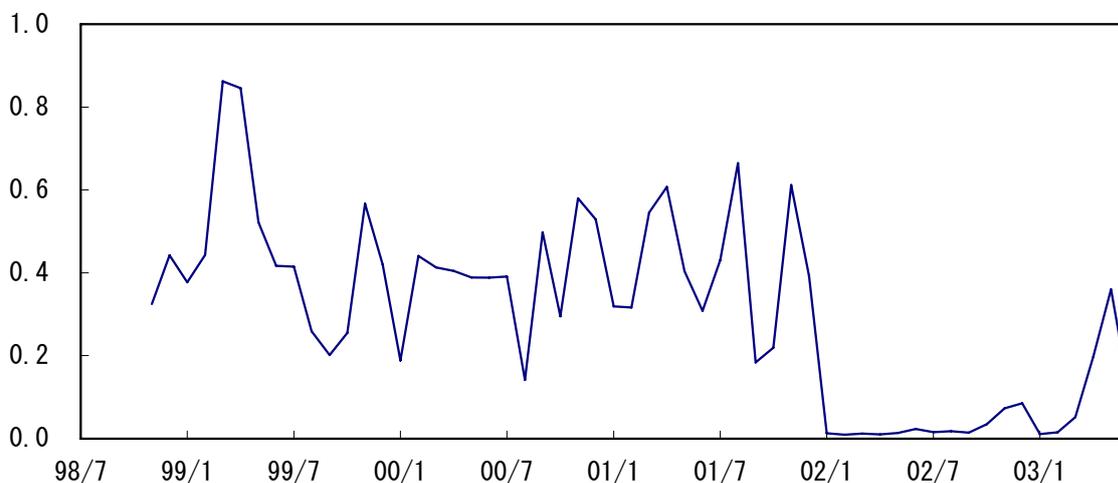


図 7～8 から明らかなおおりに、オペの効果の表れ方は必ずしも一様ではない。まず、1998 年 11 月から 1999 年 4 月に注目すると、CP オペの積極活用は、その開始直後に規模要因がオペの効果を押上げている。その後は、傾き要因と α の上昇が、オペの効果を高めている。これは、当時、オペを通じたオペ先金融機関の資金調達意欲が高まっていたことと、オペを通じて供給した資金の相応部分が CP 発行市場に流入し CP の新規引受につながったことを示唆するものである。

これと対照的であるのは、1999 年 10～11 月である。オペの規模は 1998 年 11 月並みの大きさであったが、傾き要因がゼロ近傍にあった——オペ先の資金需要曲線の傾きがフラットであった——ため、オペの効果が限定的になったと解釈できる。

2000 年後半から 2001 年初めについては、オペから CP 発行市場への波及度合いを示す α はほぼ横這い圏内にあるが、2000 年末にかけて傾き要因が高まっていた——オペ先の資金需要曲線の傾きがスティーブになっていった——ことが、オペの効果の一時的な増大をもたらしたことが分かる。これは、オペ先金融機関が年末に向けて資金繰りに対する不安感を高める中、CP オペがそれを緩和する効果を発揮したことを示唆している。

6. 2008 年秋以降の CP オペの効果：分析の枠組みの拡張

1998 年 11 月以降、企業金融の円滑化に向けて積極活用されるようになった CP 買現先オペは、2003 年前半までは月平均 7 回程度行われていた。もっとも、その後は、CP オペの頻度は低下し、2007 年後半から 2008 年前半にかけては 3 か月に 1 回程度しか実施されていなかった。

サブプライム住宅ローン問題を契機とした国際金融市場の混乱が、2008 年秋以降、世界的な金融危機へ発展する中、日本銀行は、2008 年 10 月 14 日に、市場を通じた企業金融の円滑化のための措置として、CP 買現先オペをより積極的に活用することを決めた。また、12 月 2 日には、時限的な措置として、民間企業債務の適格担保の範囲を拡大するとともに、民間企業債務の担保差入額の範囲内であれば金額に制限を設けず固定金利で資金を供給する「企業金融支援特別オペレーション（以下、特別オペ）」を新たに導入した。さらに、2008 年 1 月末には、時限的な措置としての CP 買入れを開始した。

このように 2008 年秋以降には、CP 買現先オペの積極的な活用、特別オペ、CP 買入れが順次導入され、2009 年 1 月以降は 3 つのオペが並行して実施されている。

以下では、3つのCPオペが同時に実施された場合にオペの効果を識別するために、第3節で提示した分析の枠組みを拡張する。

(オペ先の応札行動に関する仮定)

分析の枠組みを拡張するに当たって着目するのは、オペ先金融機関からみると、3つのオペには資金調達手段としてコストと利用可能性の観点で差がある点である。まず、特別オペ（ここではCPの担保差入額に見合う資金供給分を想定する）は、政策金利と同水準の固定金利（2009年6月時点0.1%）で、担保差入額の範囲内で無制限に資金を供給するオペであり、（担保としてCPを十分に保有する）オペ先からみると調達コストと利用可能性の両面において最も有利な資金調達手段である。

CP買現先オペは、オファー額を所与に、政策金利を事実上の下限利回りとして金利入札方式で落札額が決まる。平均的にみると、買現先オペの落札レートは政策金利を若干上回る程度であり、CP買入れと比べると調達コストは割安である。

CP買入れオペは、CPの発行企業の信用リスクを日本銀行に移転できるが、(1)市場機能の回復に応じて日本銀行への売却インセンティブが低下するように、政策金利に一定のスプレッドを上乗せした下限利回りが設定されている¹⁴、(2)発行企業別の買入れ残高の上限が設定されている、(3)買入対象の要件が担保と比べて厳しい、といった点で、コストと利用可能性の双方で他の2つのオペよりも不利である。

このように3つのオペが資金調達手段として異なる特徴をもつことと、特別オペとCP買入れオペの実施日程が予め明らかになっていることを勘案し、本稿では、オペ先金融機関が同時期の3つのオペを用いてどのように資金を調達するかを選択できる、具体的には特別オペ、CP買現先オペ、CP買入れオペの順で応札額を決めると仮定し¹⁵、分析の枠組みを拡張する。

(各オペ市場の描写)

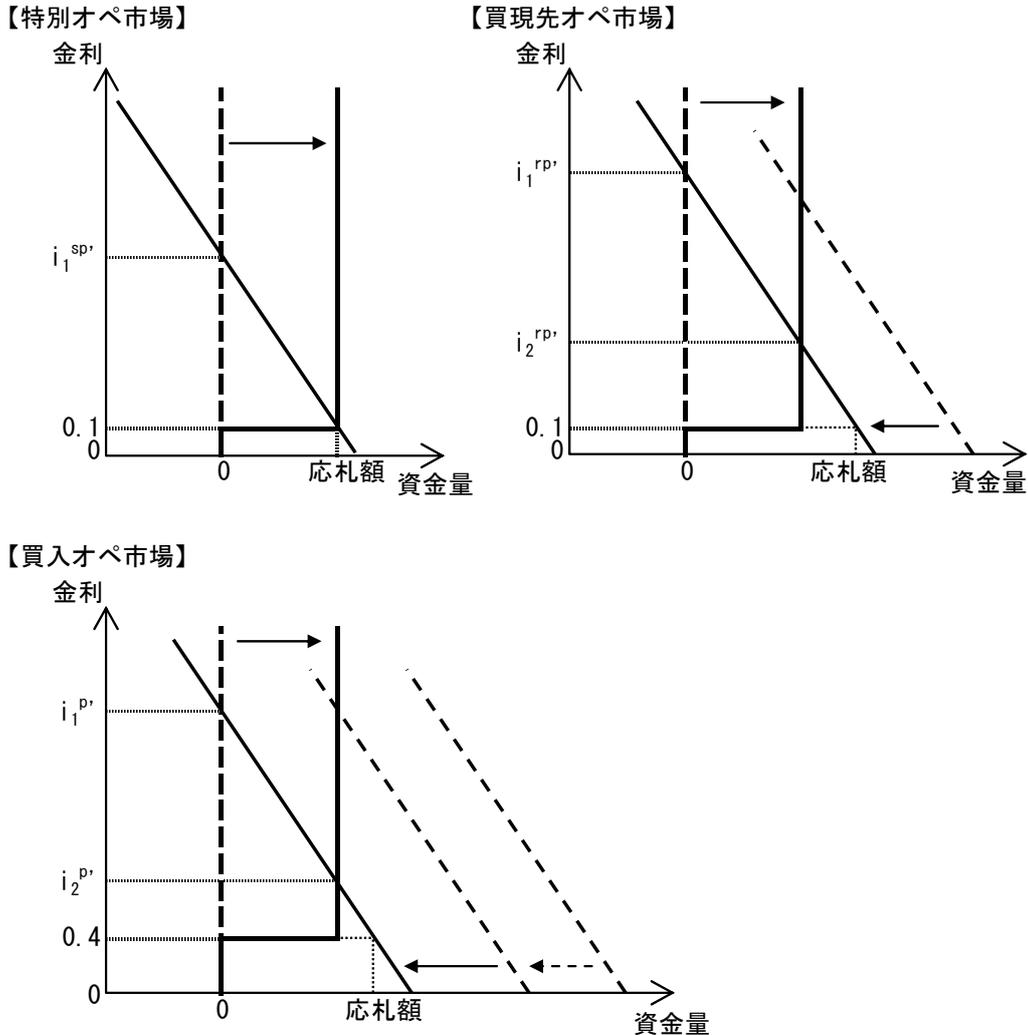
オペ金融機関の応札行動を仮定した下で、各オペ市場での需要曲線と供給曲線と

¹⁴ 下限利回り（2009年6月時点）は、残存期間1か月以内：30bps、残存期間1か月超3か月以内：40bpsである。

¹⁵ 本稿では、3つのオペについて、資金調達コストと利用可能性に注目し、オペ先が応札額を決める順番を仮定した。他方で、CP買入れオペは、発行企業の信用リスクを日本銀行に移転できることに伴う便益が大きく、特別オペやCP買現先オペと比較して有利であると考えられることも可能である。ただし、仮にオペ先の応札額がCP買入れオペ、特別オペ、CP買現先オペの順で決まると仮定しても、次節でまとめる識別の結果には大きな違いは生じない。

の関係を描いたのが、図9である。ここでは、オペにおける落札レートの下限を明示的に取り扱うため、ベースレートを控除したスプレッドベースではなく、金利の水準を縦軸に表示している。

図9：特別オペ市場・買現先オペ市場・買入れオペ市場



特別オペ市場においては、担保価額の範囲内であれば無制限に固定金利（2009年6月時点0.1%）で資金が供給される。これは、日本銀行が応札額に合わせて資金供給曲線をシフトさせることで表現される。このとき、オペ先の資金需要曲線を所与とすると、オペが行なわれなかった場合に形成されていたであろう金利は i_1^{sp} であり、金利の押し下げ幅は $i_1^{sp}-0.1$ (固定金利)となる。

CP買現先オペ市場について、図4、図5と同様に描写される（図9右上の図）。ただし、オペ先は特別オペに応札し所要資金の一部を調達した後でCP買現先オペに応札するため、CP買現先オペに対する資金需要は（特別オペがない場合と比較

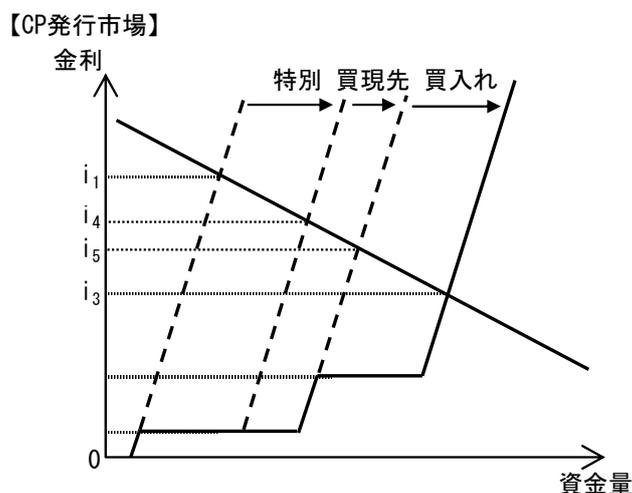
して) 減少し、資金需要曲線は左方向にシフトする。オペ市場において、実際に形成された落札レートは i_2^p 、オペが行なわれなかった場合に形成されていたであろう金利は i_1^p である。

CP 買入れオペ市場も (図 9 左下の図)、CP 買現先オペ市場と同様に、先に特別オペと CP 買現先オペが実施されているため、オペ先の資金需要曲線は (両オペがない場合と比べて) 左方向にシフトしている。また、CP 買入れオペは、特別オペ・CP 買現先オペを上回る下限利回り (2009 年 6 月時点、残存期間 1 か月超 3 か月以内 0.4%) に設定されている。このとき、オペが行なわれなかった場合に形成されていたであろう金利と実際に形成された落札レートは、それぞれ i_1^p と i_2^p となる。

(CP 発行市場における 3 つのオペの効果)

3 つの CP オペで資金を供給すると、その一部が CP 発行市場に流入して、金利を押し下げる。図 10 は、3 つのオペが並存する場合の CP 発行市場における資金需要曲線 (発行企業) と資金供給曲線 (オペ先金融機関) を描写している。

図 10：特別オペ・買現先オペ・買入れオペの効果



CP 発行市場では、まず、特別オペの実施により資金供給曲線が右方向にシフトする。CP 発行市場の金利は、全てのオペが行われなかった場合に形成されていたであろう金利 i_1 から i_4 に低下する。次に、CP 買現先オペの実施によって、資金供給曲線はさらに右方向にシフトし、CP 発行市場の金利は i_4 から i_5 に低下する。最後に CP 買入れオペが実施されると、資金供給曲線は一段と右方向にシフトし、CP 発行市場の金利は i_5 から、実際に形成された金利 i_3 まで低下する。これらの結果、全て

の CP オペの効果は、次式で表現できる。

$$i_1 - i_3 = (i_1 - i_4) + (i_4 - i_5) + (i_5 - i_3) \quad (10)$$

(複数のオペが実施された場合の CP 買入れオペ・CP 買現先オペの効果の識別)

以上の枠組みに沿って、複数のオペの効果を検別する方法を考えてみよう。(10)式に示されているとおり、オペの効果全体は、特別オペの効果 $i_1 - i_4$ 、買現先オペの効果 $i_4 - i_5$ 、買入れオペの効果 $i_5 - i_3$ に分けて考えることが可能であり、それぞれの効果の識別には第 3 節の枠組みが応用できる。しかし、ここで問題となるのは、 i_1 だけでなく i_4 と i_5 も実際には観測されない点である。 i_4 と i_5 は、第 3 節の枠組みを適用し、特別オペと CP 買現先オペの効果を検別するために必要となる。

この問題は、前述したオペ先金融機関の応札行動に関する仮定を踏まえて、オペの効果を検 CP 買入れオペから遡るかたちで順に識別することで解決できる。以下では、第 3 節の分析の枠組みを直接的に応用するため、金利を再びスプレッドベースで表示する。

最初に CP 買入れオペの効果から考えよう。CP 買入れオペの効果 $i_5 - i_3$ は、オペの応札金利、CP 発行市場の金利 i_3 がともに観測できるため、第 3 節の(9)式と同じ次の式から識別できる。

$$i_5 - i_3 = \hat{\alpha}^p \cdot \bar{\gamma}^p \cdot i_2^{p'} \frac{\text{オファー額}^p}{\text{応札額}^p - \text{オファー額}^p} \quad (11)$$

ここで、 $\hat{\alpha}^p = i_2^{p'} / i_3$ 、 $\bar{\gamma}^p = \{i_3 | \alpha^p = \max(\alpha^p)\} / \{i_2^{p'} | \alpha^p = \max(\alpha^p)\}$ 。上付きの p は CP 買入れオペに関する変数であることを示す。

次に CP 買現先オペについては、同様に第 3 節の(9)式から、

$$i_4 - i_5 = \hat{\alpha}^{rp} \cdot \bar{\gamma}^{rp} \cdot i_2^{rp'} \frac{\text{オファー額}^{rp}}{\text{応札額}^{rp} - \text{オファー額}^{rp}} \quad (12)$$

と表現できる。ここで、 $\hat{\alpha}^{rp} = i_2^{rp'} / i_5$ 、 $\bar{\gamma}^{rp} = \{i_5 | \alpha^{rp} = \max(\alpha^{rp})\} / \{i_2^{rp'} | \alpha^{rp} = \max(\alpha^{rp})\}$ 。上付きの rp は CP 買現先オペに関する変数であることを示す。

(12)式を構成する変数のうち i_5 は、実際には観測されない。しかし、(11)式を踏まえると、(11)式で識別された CP 買入れオペの効果と CP 発行市場で実際に形成された金利 i_3 を合計すれば、 i_5 が識別できる。その結果、 $\hat{\alpha}^{rp}$ と $\bar{\gamma}^{rp}$ を計算し、CP 買現先オペの効果 $i_4 - i_5$ も識別できる。

(複数のオペが実施された場合の特別オペの効果の識別)

最後は、特別オペの効果の識別である。特別オペは固定金利・無制限の資金供給オペであるため、第3節の(9)式を直接適用することはできない。そこで、ここでは、特別オペについて、次の3点を仮定する。

第1に、特別オペ市場の資金需要曲線の傾きが、同オペの実施前(2008年12月)に識別されたCP買現先オペ市場の資金需要曲線の傾きに等しいことを仮定する。これは、オペ先からみれば、特別オペとCP買現先オペは、CPを担保に日本銀行から資金を調達する手段であり、CPの発行企業の信用リスクを移転できるわけではない点で共通であることを考慮したものである。

第2に、特別オペとCP買現先オペは、オペ市場とCP発行市場との金利の連動性を表すパラメータ γ が等しいことを仮定する。この仮定も、前述した特別オペとCP買現先オペの類似性に着目したものである。

第3に、特別オペについて、オペで供給した資金が全てCP発行市場に流入した、すなわち $\alpha^{sp}=1$ であることを仮定する。ここで、上付きの sp は特別オペに関する変数であることを示す。特別オペは、オペの期間(ターム)が一般的なCPの残存期間と比べて長いうえ、担保割れ時のペナルティ・レートも高い。このため、オペ先が特別オペに応札した場合、オペの期間を通じて応札額に見合うCP(あるいは代替的な民間企業債務)を日本銀行に担保として差し入れておかなければならない。換言すれば、オペが満期を迎える前に、担保であるCPが満期を迎えると、オペ先が日本銀行に差し入れるCPを新たに市場から調達する可能性が高い。この点を踏まえると、特別オペを通じて供給した資金は相当程度CP発行市場に流入しているとみられるため、 $\alpha^{sp}=1$ を仮定する。

これらの3つの条件を仮定すると、特別オペの効果は、(9)式を組み替えた次式で識別できる。

$$i_1 - i_4 = \bar{\gamma}^{sp} \cdot i_2^{sp, 2008年12月} \frac{\text{オファー額}^{sp}}{\text{応札額}^{sp, 2008年12月} - \text{オファー額}^{sp, 2008年12月}} \quad (13)$$

ただし、右辺の $\bar{\gamma}^{sp}$ はCP買現先オペの識別で用いた $\bar{\gamma}^{sp}$ 、特別オペの資金需要曲線の傾き要因である $i_2^{sp, 2008年12月} / (\text{応札額}^{sp, 2008年12月} - \text{オファー額}^{sp, 2008年12月})$ は2008年12月のCP買現先オペの傾き要因、オファー額 sp は特別オペのオファー額。

なお、特別オペに関するデータは、担保種類別の内訳が公表されていない。そこで、「日本銀行が受入れている担保の残高」から、特別オペの適格担保となる民間

企業債務に占める CP の比率を算出し、それに特別オペの落札総額を乗じたものを、(13)式のオファー額¹⁶とする。

7. 2008 年秋から 2009 年春にかけての CP オペの効果：識別の結果

表 1 は、2008 年秋から 2009 年春にかけての局面を対象に CP オペの効果を識別した結果を整理したものである¹⁶。具体的には、前節で導出した(11)式、(12)式、(13)式を用いて CP 買現先オペ、CP 買入れオペ、特別オペそれぞれの効果を CP 発行市場において「オペが行われた後に実現した金利」と「オペが行われなかった場合に形成されていたであろう金利」の差として識別している。なお、CP 買現先オペの落札レートに対応するベースレートは OIS 金利 (3 か月物) を、CP 買入れオペに対応するベースレートは下限利回りを¹⁷、それぞれ用いた。

表 1：今次局面における CP オペの効果

	08/10	08/11	08/12	09/1	09/2	09/3	09/4	09/5
CPレート (%)	0.74	1.20	1.24	0.73	0.73	0.55	0.35	0.29
効果合計 (%)	0.23	0.00	0.06	0.45	0.29	0.25	0.31	0.10
買現先オペの効果 (%)	0.23	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
買入れオペの効果 (%)	-	-	-	0.25	0.14	0.00	0.00	0.00
特別オペの効果 (%)	-	-	-	0.20	0.15	0.24	0.30	0.10

(注 1) CP レートは、CP 発行レート (3 か月) と OIS 金利 (3 か月) のスプレッドベース。

(注 2) 2009 年 1 月の CP 買入れオペの α については、計測値が 1 を超えていたため、識別上は分析の枠組みの上限である 1 と設定した。

¹⁶ 表 1 で示す CP オペの効果は、オペを通じた資金供給の効果を本稿の枠組みで識別した結果であり、CP オペの効果을包括的に捉えたものではない。本稿の枠組みで捉えることができない効果としては、新たな CP オペを導入しそれを継続していること自体が、CP の発行環境の改善につながる効果などが考えられる。こうした効果は、「効果合計」には表れず、「CP レート」と「効果合計」の和である「オペが行われなかった場合に形成されていたであろう金利」の低下として表れる筋合いにある。例えば、表 1 をみると、2008 年 12 月から 2009 年 1 月にかけて「CP レート」と「効果合計」の和が低下しており、これを CP 買入れオペと特別オペの実施によるものとみなすこともできる。また、2 月から 3 月にかけても、「CP レート」と「効果合計」の和が低下しており、これを 2 月半ばに特別オペの拡充 (内容は後述) を決定した効果とみなすことも可能である。ただし、そうした低下幅のうち、どの程度がオペに起因するものか、どの程度が金融市場の自律的な回復によるものかは、判別できない。そこで、以下では、識別した CP オペの効果のみを議論の対象としていく。

¹⁷ CP 買入れオペの落札レートが 0.4% を超えた 2009 年 1~2 月については、残存期間 1 か月超 3 か月以内の下限利回りである 0.4% を、落札レートが 0.4% を割り込んだ 3~5 月については、残存期間 1 か月以内の下限利回りである 0.3% を、それぞれ用いた。

3つのオペの効果の合計をみると、2008年10月にCP買現先オペの積極的活用が開始されると、CP発行市場の金利を23bps押し下げる結果となった。11月には、CP買現先オペの効果は限定的なものに止まったが、2009年1月にCP買入れオペと特別オペが実施されると、CP買入れオペが25bps、特別オペが20bps、合計で45bpsの押し下げという大きな効果を発揮した。2月には、CP買入れオペと特別オペが、14～15bpsと大きな効果を発揮した。3月以降になると、CP買現先オペ、CP買入れオペとも効果が限界的なものになったが、特別オペが大きな効果を持続したため、合計で3月には25bps、4月には31bpsの押し下げ効果となった。ただし、特別オペの効果も、5月には幾分縮小した。以下、それぞれのオペの効果을分解・点検していく。

(2008年10月以降のCP買現先オペの効果)

表2は、識別した各オペの効果을、オペのオファー額（以下、規模要因）、オペ先の資金需要曲線の傾き（以下、傾き要因）、オペが供給した資金がCP発行市場に流入する度合いを示す α という3つの要素に分解したものである。

表2：CPオペの効果を規定する要素の推移

	08/10	08/11	08/12	09/1	09/2	09/3	09/4	09/5
買現先オペの効果 (%)	0.23	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
規模要因	0.18	0.84	1.48	1.20	0.87	0.93	0.99	0.80
傾き要因	3.62	0.10	0.30	0.04	0.11	0.11	0.03	0.04
α	0.31	0.01	0.11	0.02	0.03	0.04	0.04	0.02
買入れオペの効果 (%)	-	-	-	0.25	0.14	0.00	0.00	0.00
規模要因	-	-	-	0.07	0.47	0.12	0.08	0.10
傾き要因	-	-	-	3.49	0.69	0.69	0.69	0.69
α	-	-	-	1.00	0.42	0.05	0.01	0.00
特別オペの効果 (%)	-	-	-	0.20	0.15	0.24	0.30	0.10
規模要因	-	-	-	0.58	0.44	0.70	0.88	0.28

(注1) 規模要因は、タームを勘案して加重したオファー額を3か月物に換算したもの。

(注2) 2009年1月のCP買入れオペの α については、計測値が1を超えていたため、識別上は分析の枠組みの上限である1と設定した。

CP買現先オペの積極的活用は、開始直後の2008年10月にCP発行市場の金利を23bps押し下げた。効果を規定する要素をみると、傾き要因が非常に大きく、オペ市場からCP発行市場への資金流入の度合いを示す α も相応に高い。この点は、10月のCP買現先オペについては、オペ先の資金調達意欲が旺盛であった——資金需

要曲線がスティーブであった——ことも加えて、オペで供給した資金が相応の程度 CP 発行市場に流入したことが、CP 発行金利の押し下げにつながったことを示唆している。

もっとも、11 月以降をみると、12 月を除いて、CP 買現先オペの効果は限界的なものに止まっている¹⁸。効果を規定する要素をみると、傾き要因、 α ともに小さい。これらは、CP 買現先オペを通じた資金調達意欲が低調であったほか、オペで供給した資金が CP 発行市場に流入する度合いも小さかったことを示唆する¹⁹。

(2009 年 1 月以降の CP 買入れオペの効果)

次に、CP 買入れオペの効果をみると、導入された 2009 年 1 月には CP 発行市場の金利を 25bps 押し下げる結果となっている。効果を規定する要素をみると、 α が非常に高く、CP 買入れオペで供給された資金のほとんどが CP 発行市場に流入した可能性が高い。また、傾き要因も高く、CP 買入れオペに対するオペ先の資金需要が金利に非感応的であったことが示唆される。2 月についても、 α 、傾き要因とも相応に高い水準となり、14bps の押し下げ効果を発揮した。

このように CP 買入れオペが導入直後の 1~2 月に大きな効果を発揮した背景には、CP 買入れでは、CP 買現先オペや特別オペとは異なり、CP 発行企業の信用リスクがオペ先から日本銀行に移転されることが作用したためであると考えられる。CP 買入れオペを資金調達手段ではなく、一部銘柄の信用リスクを削減する手段とみなしたオペ先が存在すれば、CP 買入れオペに対するオペ先の需要曲線はスティーブとなるほか、オペの実施が新たな CP 引受に繋がりやすい。

3 月以降、CP 買入れオペの効果は限定的なものに止まっている。これは、3~5 月のオペが全て札割れになったことに伴う結果である²⁰。3 月になると、日本銀行

¹⁸ 前述したとおり、この結果は、資金供給を通じた効果を本稿の枠組みで識別したものであり、オペの効果을包括的に捉えたものではない。CP 買現先オペについては、例えば、2008 年 11 月下旬以降、オペの頻度や金額を増やして、潤沢な資金供給を続けたことが金融市場に安心感をもたらしたことに伴う効果などは捕捉できていない。

¹⁹ 2008 年 11~12 月には CP 発行レートが上昇していた。仮にこうした CP 発行レートの上昇が金融機関の資金調達の困難化に起因していれば、CP 買現先オペの効果はより大きく識別されていたはずである。この点を考慮すると、当時の CP 発行レートの上昇は、景況感が急速に悪化する下で投資家が銘柄の選別姿勢を強めていったことを反映していた可能性が高い。そうした下では、本稿で想定する CP 買現先オペから CP 発行市場への波及は生じにくく、オペの効果も小さいものに止まる。

²⁰ 3~5 月にオファーした CP 買入れオペ（オファー額：各 3,000 億円）への応札額は、3 月 2 日 967 億円、6 日 1,097 億円、11 日 503 億円、16 日 1,220 億円、25 日 535 億円、4 月 10 日 190 億円、17 日 1,573 億円、24 日 660 億円、5 月 1 日 1,460 億円、15 日 730 億円、22 日 615 億円、

や政策投資銀行による CP 買入れが奏効したほか、特別オペが積極的に利用されるようになったことなどから、CP の発行環境は次第に改善し（CP 発行金利と政策金利とのスプレッド:2月 73bps→3月 55bps→4月 35bps）、一部の上位格付け先では、TB を下回る金利で CP が発行された事例もみられていた。CP 買入れオペは、仕組み上、市場機能が回復するにつれて日本銀行へ売却するインセンティブが低下するよう、下限利回りが設定されている。3～5 月の CP 買入れオペの札割れは、CP 発行市場の環境が改善する中、こうした仕組みが機能した結果と考えられる。

（2009 年 1 月以降の特別オペの効果）

最後に、特別オペをみると、1～4 月にかけて 15～30bps と大きな押し下げ効果を発揮し、5 月には効果が幾分縮小した。特別オペの識別では、 $\alpha^m = 1$ を仮定し、傾き要因を 2008 年 12 月に識別した CP 買現先オペの傾きで固定しているため、特別オペの効果はオファー額に比例して変動する²¹。

3～4 月の特別オペの効果が 2 月に比べて拡大した背景には、2 月半ばに特別オペの実施頻度の増加、オペ期間（ターム）の長期化、実施期限の延長が決定されたため（以下、特別オペの拡充）、3～4 月に特別オペが一段と活発に利用されるようになったことが考えられる。特別オペは、政策金利と同水準の低金利で、民間企業債務の担保差入額の範囲内であれば無制限に資金を調達できるものであり、オペ先からみれば、他の CP オペよりも非常に有利な資金調達手段である。このため、特別オペの拡充が決定されると、オペ先が同オペを一段と積極的に活用するようになり、その結果、CP に対する需要が増加し、CP 発行市場における引受の活発化、金利の低下につながったと考えられる²²。

29 日 280 億円と、低調であった。このようにオペが札割れになると、本稿のモデルではオペの効果が小さく識別される。詳細は、補論を参照。

²¹ 本稿の枠組みでは、特別オペに対するオペ先の資金需要曲線の傾きが 2008 年 12 月における CP 買現先オペの傾きと等しいと仮定している。しかし、特別オペは、(1)固定金利・無制限の資金供給である、(2)日程と期間（ターム）が予め決まっている、(3)CP 買現先オペと比べて期間が長い、という特徴をもつ。これらの特徴は、特別オペに対するオペ先の資金需要の金利感応度が CP 買現先オペと比べて低い（資金需要曲線がよりスティーブである）可能性を示唆するものである。この点を勘案すると、本稿の識別結果は、金融市場の機能が低下したもとの特別オペの資金供給を通じた効果を過小に評価している可能性がある。

²² この点が、3～4 月に日本銀行が担保として受け入れている CP の残高が増加した一因と考えられる。

8. おわりに

本稿では、日本銀行が実施した企業金融の円滑化に向けた CP オペの効果を評価することを試みた。具体的には、まず、大山・谷口・廣瀬 (2009) に基づいて金融市場の機能が低下したもとの CP オペと CP 発行市場を関連付けて、CP 発行市場における「オペが行われた後に実現した金利」と「オペが行われなかった場合に形成されていたであろう金利」の差を CP オペの効果として識別する方法を示した。そして、分析の事例として、1998 年 11 月以降に CP 買現先オペの積極活用が行われた局面と、2008 年秋から 2009 年春にかけて企業金融の円滑化に向けた措置を実施した局面について、オペの効果を識別した。

その結果、1998 年 11 月以降の CP 買現先オペについては、企業金融を巡る環境が厳しさを増した時期に、オペで供給した資金が CP 発行市場における需要 (引受) を増やすかたちで効果を発揮したことを示した。2008 年 10 月以降については、CP 買現先オペの積極的活用が開始されると、10 月に 23bps と大きな効果が発現した。11 月以降、CP 買現先オペの効果は、12 月を除いて限定的なものに止まったが、2009 年 1 月に CP 買入れオペと特別オペが実施されると、3 つのオペ合計で CP 発行市場の金利を 1 月には 45bps、2~4 月には 25~31bps 押し下げる効果を発揮した。CP 買入れオペは、1~2 月には大きな効果を発揮したが、3 月以降は札割れとなり、その効果が限定的なものに止まった。その間、特別オペは、1~4 月には CP 発行金利を大きく押し下げる効果を発揮し、5 月にはその効果が幾分縮小した。

本稿の分析アプローチは、計量経済学的な手法と比べてオペの効果に関する評価が統計的な手法に左右されないほか、オペの効果の大きさを、オペの規模、オペ先の資金需要曲線の傾き、オペが供給した資金が CP 発行市場に流入する割合という 3 つの要素に則して解釈できる、という長所を持つ。また、本稿で示した分析アプローチは、企業金融の円滑化に向けた CP オペだけではなく、金融市場の機能が低下した局面で講じた他の流動性供給措置の効果を識別することに応用することが可能である。

もっとも、本稿のモデルが多くの強い仮定に依拠しているため、結果の解釈に注意が必要であることも事実である。こうした留意事項の第一としては、本稿の分析が、CP オペと CP 発行市場との関係のみに注目した部分均衡分析であることがあげられる。このため、代替資産や他の市場との関連は考慮できていない。

第二に、本稿の分析は CP オペを通じた資金供給の効果のみに焦点を当てたものである。実際には、今次局面の 3 つのオペは、性格の相違を反映して効果の出方が

異なるはずであるほか、オペの導入や存在自体にも市場の緊張を緩和させる効果があるはずである。これらの点を勘案すると、本稿の分析は CP オペの効果を包括的に捉えたものではなく、その一部を識別したものに過ぎない。

第三に、モデル上、オペの有無や規模によって需要曲線や供給曲線の形状や傾きが変化する可能性を排除している。例えば、新たな CP オペを実施すると、それがなかったときと比べて金融機関のリスク許容度が高まり、CP 発行市場の資金供給曲線の傾きがより緩やかになる可能性が考えられる。その場合には、CP オペの効果は本稿のモデルで識別したものと比べて大きいはずである。

第四に、本稿のアプローチは、金融市場の機能が低下した下での企業金融の円滑化に向けた CP オペを対象としており、平時の金融調節手段としての CP オペの効果を評価できるものではない。このため、日本銀行の政策対応などもあって、金融市場の機能が改善し CP オペの役割が平時に復した状況では、別の視点からの分析が必要である。

第五に、オペの効果を識別するための仮定のうち、CP オペの市場と CP 発行市場で金利が線形的に連動しているという仮定は極めて強い。これは、オペ先金融機関にとって、CP に係る資金調達と資金運用との利鞘が安定していることを仮定しているのに等しい。

最後に、本稿のモデルは CP オペを通じた資金供給の効果に焦点を当てたものである。このため、本稿の分析からは、CP 発行市場の環境が全体としてどのように改善してきたかを解釈することはできない。

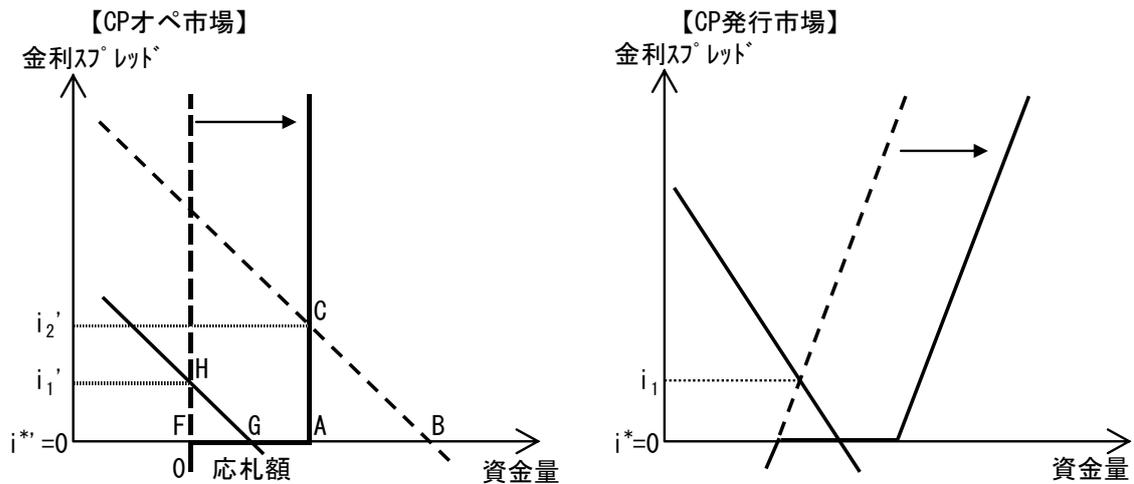
(参考文献)

- [1] 大山慎介、谷口健、廣瀬康生 (2009): 「期越えオペの効果の識別」、日本銀行ワーキングペーパーシリーズ No.09-J-7.
- [2] 日本銀行企画局 (2009): 「今次金融経済危機における主要中央銀行の政策運営について」、BOJ Reports & Research Papers.
- [3] Taylor, John B. and John C. Williams (2009): “A Black Swan in the Money Market,” *American Economic Journal: Macroeconomics*, 1(1), 58-83.
- [4] Christensen, Jens H., Jose A. Lopez, and Genn D. Rudebusch (2009): “Do Central Bank Liquidity Facilities Affect Interbank Lending Rates?” Working Paper 2009-13, Federal Reserve Bank of San Francisco.
- [5] McAndrews, James, Asani Sarkar, and Zhenyu Wang (2008): “The Effect of the Term Auction Facility on the London Inter-Bank Offered Rate,” Staff Reports 335, Federal Reserve Bank of New York.
- [6] Wu, Tao (2008): “On the Effectiveness of the Federal Reserve’s New Liquidity Facilities,” Working Paper 0808, Federal Reserve Bank of Dallas.

補論 CP オペ効果の識別：札割れのケース

第3節では、CP オペ市場で応札額がオファー額を常に上回り、入札でオファー額に等しい資金が供給される状況を想定していた。ここでは、オペ先の資金需要が低く、CP オペの応札額がオファー額を下回り、札割れが生じるケースを考える。

補論図：札割れのケース



上記の図は、CP オペ市場において、前期（点線）では、札割れが生じなかったが、今期は、オペ先の資金需要曲線が左方向にシフトし札割れが生じた状況を描写している。こうした状況は、日本銀行が他の手段により潤沢に資金を供給したことなどから、オペ先の予備的動機に基づく資金需要が剥落したり、CP オペを通じた資金調達に対する需要が縮小した場合に生じる。

札割れが生じると、ベースレートに等しい落札レート（金利スプレッドはゼロ）で応札額に等しい量のCPが落札される。このとき、CP オペの効果は、CP 発行市場の金利スプレッド i_1 で表される。もっとも、こうしたケースでは、応札額がオファー額を上回るケースと異なり、CP オペ市場での資金需要曲線の傾きが分からない。そこで、本稿では、当期の資金需要曲線の傾きが（札割れが生じていない）前期の需要曲線の傾きに等しいと仮定すれば、 $\triangle ABC$ と $\triangle FGH$ が相似の関係となることに注目する。その仮定の下では、(1)式に相当する

$$(\text{応札額}_{t-1} - \text{オファー額}_{t-1}) : \text{応札額} = i'_{2,t-1} : i'_1 \quad (15)$$

を得ることができる。ただし、下付きの $t-1$ は札割れが発生する直前の期を表している。さらに、札割れとなっていないケースと同様に、CP オペ市場から CP 発行市場への波及が限定的であるとすると、

$$i_1 = \hat{\alpha} \cdot \bar{\gamma} \cdot i'_{2,t-1} \frac{\text{応札額}}{\text{応札額}_{t-1} - \text{オファー額}_{t-1}} \quad (16)$$

という関係式によって、オペの効果を識別することが可能となる。

(16)式は、応札額がオファー額を下回る状況の定式であり、そうした場合、右辺の $i'_2 \cdot \text{応札額} / (\text{応札額}_{t-1} - \text{オファー額}_{t-1})$ が相応に小さくなる。このため、識別されるオペの効果も小さいものとなる。