

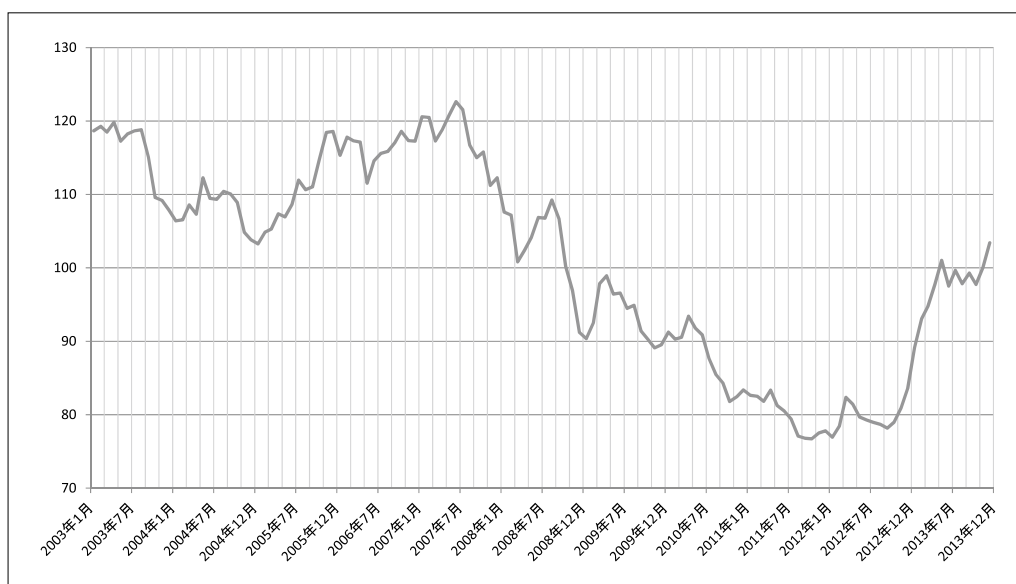
為替デリバティブ取引に関する紛争と問題の所在

鈴木喜久

1. はじめに

2010年以降、中小企業向けに販売された為替デリバティブ取引契約が多大な損失を生じさせている問題が顕在化した。これは、主に2005年1月から2007年6月までの穏やかな円安進行期に、さらなる円安を回避したい輸入業者が中長期にわたる米ドル／円のスワップ契約やオプションを組み合わせたデリバティブ契約を購入したところ、2007年8月以降の急激かつ趨勢的円高の進行により、多額の支払いを強いられる状態が持続したことによるものである（図1参照）。

図1. 東京市場 ドル・円 スポット 月中平均



データ出所 日本銀行

金融庁が2011年3月に公表した『中小企業向け為替デリバティブ取引状況（米ドル／円）に関する調査の結果について』によると、2010年9月時点で為替デリバティブを保有する中小企業は約1万9千社で、2004年度以降の残存契約合計約4万契約のうち、2004年度から2007年度に販売されたものが全体の約8割に上っていた。2010年1月以降に銀行へ寄せられた苦情件数のうち、2008年9月の所謂リーマン・ショックが発生する以前の2007年度までに販売された契約によるものが約9割を占め、特に契約残存数が多い2006年度から2007年度の販売分が全体の6割を占めていた。主要行等が中小企業に対して販売した集計可能な契約（総契約数の約9割にあたる）の通算の損益は、通算利益の合計が約3,700億円であるのに対して通算損失の合計は約5,100億円であった。

2010年10月からADR（裁判外紛争解決手続）制度が導入され、2011年度的全銀協のADRだけでも為替デリバティブ関連の申立件数が約750件と、問題が急速に顕在化している。銀行の場合、他の金融業態とは異なり、契約相手が融資先でもあるため倒産を防ぐために妥協し、契約の解約費用を一部負担するといった形で和解する傾向が高い。また、ADRに持ち込まれる前段階として、銀行に対する相談に対して、損失額や解約費用を融資するなどの対応がなされている。2009年12月に施行された中小企業金融円滑化法が、この傾向を後押ししているように思われるが、柔軟に契約の運用姿勢を転換することは損失補填に近く金融規律をゆがめる恐れがある。

苦情の内容および紛争の争点は、「適合性の原則」や「説明責任」に関するものが大多数であるようである。2007年9月に金融商品取引法が全面施行されてから、金融機関に厳しい説明義務が課せられるようになってきている。しかし、なかには為替デリバティブ取引契約の商品性自体を争うものもある。たとえば、為替スワップ契約におけるスワップ・レート（交換レート）が不当に銀行に有利に設定された契約であったというものである。そこには申出人およびその代理人による、デリバティブの価値評価に関する認識の誤りや理論モデルの適用の誤りが含まれていることも珍しくない。そうした結果バイアスに影響されかつ誤った理解に基づいた申立に対して、不良債権化を恐れる銀行が金融規律をゆがめかねない妥協を強いられる状況が蔓延ると、銀行はデリバティブ契約の販売を手控えるようになり、金融のリスク移転機能が麻痺し、結局は社会厚生を低下させることになる。

そこで本稿では、誤った主張の発生源となる、為替スワップ契約価値の評価方法に関する問題、及び公正価値に関する問題を明らかにすることを目的とする。

2. 為替レートの理論モデルとシミュレーション

(1) 理論モデル

原資産を株式とするデリバティブの評価するために一般に置かれる仮定が、株価Sの変化は次の幾何ブラウン運動に従うとするものである。

$$dS = \mu S dt + \sigma S dz \quad \text{すなわち、} \quad \frac{dS}{S} = \mu dt + \sigma dz \quad \dots \dots (1) \text{ 式}$$

ここで、パラメータ μ は期待収益率、パラメータ σ は株式の変化率のボラティリティ、 dz は平均0で分散 dt の正規分布に独立に従う確率変数である。(1)式に対応する離散モデルは

$$\frac{\Delta S}{S} = \mu \Delta t + \sigma \varepsilon \sqrt{\Delta t} \quad \text{すなわち、} \quad \Delta S = \mu S \Delta t + \sigma S \varepsilon \sqrt{\Delta t} \quad \dots \dots (2) \text{ 式}$$

である。変数 ΔS は微小時間 Δt における株価の変化、 ε は標準正規分布に従う確率変数である。そこで、 Δt をたとえば1営業日(1/250)とおくと、 $\frac{\Delta S}{S}$ は日次の株価変化率を表し、平均が $\mu \Delta t$ で分散が $\sigma^2 \Delta t$ の正規分布に従うと見なすことが出来る。

実際の株価は、観察可能か否かに関わらず1営業日の中でも常時、瞬時の変動を続けていると考えられるため、厳密には連続時間の幾何ブラウン運動を用いなければならない。しかし、(2)式の離散時間近似は1営業日の開始時の価格（あるいは前営業日の終値）から直接、当営業日の終値に向かって確率的に変動することを表していることになり、離散時間近似に基づきシミュ

レーションを行った場合には誤差が蓄積することを考慮しなければならない。

一方、(1) 式の連続時間における幾何ブラウン運動モデルによって直接シミュレーションを実行することは不可能であるが、伊藤のレンマにより株価の対数の推移過程は次式で表せることが分かる。

$$d \ln S = \left(\mu - \frac{\sigma^2}{2} \right) dt + \sigma dz$$

したがって、対数の性質により、時点 0 から T の間の対数株価の変化は、厳密に次のように正規分布に従う。

$$\ln S_T \sim N \left[\ln S_0 + \left(\mu - \frac{\sigma^2}{2} \right) T, \sigma^2 T \right]. \quad \dots \dots (3) \text{ 式}$$

そこで、株式を原資産とするデリバティブのシミュレーションに基づく評価を行う際には、(3) 式により対数株価を発生させるのが一般的である。

(2) モデルの不適合性について

初期の金融デリバティブ商品価値の評価においては、株式以外を原資産としている場合でも原資産の価格推移過程に幾何ブラウン運動を仮定することが珍しくなかった。Garman and Kohlhagen (1983) は、ヨーロピアンタイプの通貨オプション評価式を導出しているが、原資産である本国通貨建外国為替スポットレートが幾何ブラウン運動に従うことを仮定している。

幾何ブラウン運動は、1970年代から80年代初頭にかけて、資産価格の短期的な変動を表現するために一般に用いられたモデルであり、そのシンプルさゆえに今日でも教科書等において頻出しているが、80年代半ばまでには現実の為替レートの振舞を記述するのに適さないことが知られるようになっていく (Hull (2009) 参照)。また、金利変動や為替変動は、金融市場からの影響を受けつつも、全体としては景気変動と対応しており、マルコフ過程ではないことが実証されてきた (刈屋 (2012a))。すなわち、金利や為替レートは株価のように振舞わず、時間の経過とともに平均回帰性を示すことが知られている。したがって、シミュレーションに用いる為替レートの推移モデルは、幾何ブラウン運動に代表される数理ファイナンスのモデルを前提にすべきではなく、ARIMA モデルなどに象徴される経済時系列分析法によって推定されたモデルでなければならない (刈屋 (2012b))。

それにも関わらず、1990年代を通して数理ファイナンスの理論の連続時間表現に基づくモデルが金融の現場へ導入され、今日でも広く用いられているようである。その背景には、ブラック＝ショールズ・オプション評価式 (B-S 式) が金融の現場に広く浸透していることが挙げられる。

3. 為替スワップとオプション評価式

(1) ブラック＝ショールズ・オプション評価式の適用について

為替スワップ契約は、各受渡し時点に対応した為替先渡し契約の集合体と見なすことができる。また、各先渡し契約はスワップ・レートを共通の行使価格とするコール・オプションの買い

持ちとプット・オプション売り持ちにより複製できる。したがって、各受渡し時点に対応したコール・オプションとプット・オプションの価値を求められれば、為替スワップ契約の価値評価が出来る事になる。

B-S式が求める入力変数（パラメータ）は、原資産の現在価格、行使価格、無リスク金利、満期までの期間、原資産価格の変化率の標準偏差（ボラティリティ）の5つだけである。金融機関等における実務的な利点は、この簡潔さであり、様々な金融資産を原資産とするオプションの価格評価への応用がなされてきた。そのような簡潔な表現を可能にしているのは、原資産価格が幾何ブラウン運動に従うとの仮定である。

前述の通り、ドル円為替レートは幾何ブラウン運動では記述できない。それにも拘わらず、主に1年以内の短期的な変動に限って為替レートを観察した場合にはランダム・ウォークとの相違を識別できないことが多いためにB-S式が実務の現場では用いられ続けているようである。その結果、金融の現場では、「通常の通貨オプションの時価評価は誰がやっても同じような評価が出来る」と信じられているようである。

(2) インプライド・ボラティリティ

実際、取引所で相場が立っている満期までの期間が短いオプションであっても、特に、行使価格と原資産価格が乖離したものなどでは、情報ベンダーなどが提供する単一のボラティリティの値を用いてB-S式による評価を行うと、その評価額は市場価格と乖離してしまう。その結果、同一原資産に対する同一限月のオプションであっても、行使価格が異なると、それぞれから得られるインプライド・ボラティリティは異なったものとなり、所謂ボラティリティ・スマイルが観察される。外国為替オプションのトレーダーは、行使価格の違いに応じて異なるボラティリティの値を用いて調整した上で価格を算出するのが実際である。

通貨に関するオプションは、取引所に上場されておらず専ら相対で取引されているため、様々な行使価格に対するインプライド・ボラティリティを観察することは困難である。長期の為替スワップ契約を各受渡し時点に対応したコール・オプションとプット・オプションのポートフォリオとみなしてその価値評価を行おうとすれば、行使価格としてのスワップ・レートと各時点までの期間に応じたボラティリティの値を入力する必要がある。しかし、一般に情報ベンダーから入手できるのは、期間毎に一つのボラティリティの値である。これらは過去に取引のあった価格や気配値から計算されたインプライド・ボラティリティであり、または線形補完による推計値である。したがって、そのようなボラティリティを用いて行使価格を一定とする長期のオプション価格をB-S式を用いて評価しても正しい理論値を求めることはできない。

(3) 裁定条件とインターバンク市場

裁定条件は、実際に取引を行おうとする力が市場で働くことが前提である。様々な満期の国債が発行されていることから長期の金利自体は観察できる。このことにより、為替の先渡し価格が計算できるが、「長期の為替予約（為替の先渡し契約）は流動性が低い」ために、実際に契約を行おうとすれば、流動性に対するプレミアムを支払う必要が出て来る。したがって、インターバンクにおける信用リスクがゼロである金融機関間においても理論値で実際の取引を行える保証はないのである。

現実の市場で形成される取引価格は、その時々需要と供給によって決まるのであり、理論値

は実際の価格付けの基準として用いる参照値にはなるが、あくまでも理論値であり、それがそのまま取引価格になるわけではない。そのことはインターバンク市場においても同様であり、唯一の価格が存在してその価格で取引がなされているわけではない。

例えば、短期金利の指標として広く用いられている日本円TIBORは、全国銀行協会がリファレンス・バンクと呼ばれる15金融機関に対して、インターバンクにおける13種類の貸出期間のそれぞれについて貸出金利を聞き取り調査し、呈示レートのうち最高2社および最低2社の値を除外して、単純平均して公表している（『全銀協TIBOR公表要領』参照）。すなわち、金融市場における最も基本的な短期金利でさえも、各金融機関は自らの資金需給の状態に応じて貸出態度を決めているのである。

日銀レポートにおいて安藤（2012年）は国際金融市場における主要金融機関の間においても、ドルの流動性が著しく低下した、2007年8月のパリバ・ショックおよび2008年9月のリーマン・ショック直後のみにとどまらず、米ドル／円為替スワップにおける裁定機会が2011年末まで放置されていたことを明らかにしている。すなわち、欧州系金融機関の米ドル資金繰り難を反映して市場ではプレミアムがついて取引されていたことを明らかにしており、ドル円についても2011年以降について同様の乖離が生じていたことを示している。

このように、現実のインターバンク市場においては、主要金融機関間であっても信用リスクや手数料が存在し、さらに米ドルに対する需要の逼迫度などの市場情勢に影響されるため、内外金利差などによって計算される理論値とは異なる価格で取引されているのである。さらに、対顧客の為替スワップ契約であれば、金融商品実務指針第103項では、その取引価格あるいは気配値を（金融機関間で取引される）非上場デリバティブの時価評価としているのであり、（対顧客取引に際しては）企業の信用リスクを原則として加味することとしているのである。すなわち、為替スワップ契約の時価評価は、内外金利差で計算されるような理論値ではなく、また「誰がやってもほぼ同じような評価」になるものでもない。

4. 為替スワップ契約の先渡し契約による分解

為替スワップ契約を構成している各回のキャッシュフローの交換は先渡し契約の一種と見なすことが出来る。したがって、外国為替先渡し価格（為替予約レート）が市場で観察されるのであれば、これを基に外国為替スワップ契約の価値を評価しようとする発想は自然である。将来時点から毎月一回5年間にわたって各回\$50,000を入手するのと引き換えに支払う円貨を現時点で確定するという（フォワード・スタート）スワップ契約を考える。それを先渡し契約の集合体により複製し、その複製ポートフォリオを構築するコストを算定することによりスワップ契約の価値を評価する。

(1) 外国為替先渡し契約（為替予約）の複製

外国為替先渡しレートは、裁定条件により内外金利差から計算される。しかし、実際に取引される為替予約は受渡り日までの期間が1年以内のものが大半であり、ここで想定するスワップ契約の複製に必要な3年を超えるような為替予約は一般に取引されていない。したがって、そうした長期の為替予約を組み込んだ裁定取引は実行できないため、先渡しレートは、契約時点での為

替レートおよび内外金利差によって一意には決まらない。また、仮に1年を超える期間の為替予約が契約できたとしても、より高い手数料やマージンが課されるのが一般的である。

したがって、長期の先渡し契約が実行できない状況下で、顧客が例えば36か月先の外国為替変動リスクをヘッジするために用いることが出来る手段は、現時点で円資金を借り入れて即座にドルに転換し、36か月後を満期とする米国財務省証券で運用して、先渡し契約を複製することである。36か月後に償還されて得たドル資金を実需の支払いに充てる一方で、借り入れた円資金を返済するというものである。現時点での円ドル為替レート、円資金の借り入れ条件および米国での運用利回りは現時点で観察できるので、外国為替変動リスクは完全に回避されるため、外国為替先渡し契約と等価である。金融機関にとっては、企業に資金提供して企業自身が実際にこの一連の取引を行う場合と、その時の借入コストに相当する額を先渡し価格として銀行が外国為替先渡し契約を提供する場合とは、その他の取引費用を無視すれば無差別である。このキャッシュ・アンド・キャリー戦略は、先渡し契約条件の導出根拠である。

一般企業が上記取引を行うのであれば当該企業の信用リスク等が加味された金利で資金調達しなければならない。一般に3年超の調達金利は、(新)長期プライムレートに当該企業の信用リスクプレミアムが上乘せされたものになる。そのような金利での資金調達を前提に上記取引を行うことは現実に可能であるので、その取引に伴うコストは、当該企業固有の先渡し価格の上限を規定する。

(2) 先渡し契約を複製する取引のポートフォリオによる本件スワップ契約の評価

以下では、スワップ契約が想定する60回の受渡しにそれぞれ対応した為替予約を考え、その個々の為替予約を複製する上記の取引を60件組み合わせたポートフォリオを、スワップの契約時点で構築するコストを評価する。すなわち、契約時点から受渡し日の異なる60通りの期間にそれぞれ対応した借入を国内金利で行い、それぞれの期間に対応した外国金利で運用できるとし、支払うべきコストを求める。

計算に際しては、証券の売買手数料や税金は無視し、契約時点で適用されていた長期プライムレート $+ \alpha$ によって上記取引を実際に行った状況を想定して、スワップ契約価値の評価を行う。手順は以下のとおりである。

【契約条件】 契約締結日および借入日：2005年11月30日

- ① 2008年10月31日を初回として以降2013年9月30日までの毎月最終営業日を返済日とする60件の円資金借入を行う。借入金利は借入期間に依存せずに(新)長期プライムレート(2.375%) $+ \alpha$ とする。
 - ② ①で調達した60件の資金を即座に当日の為替レート(\$1=¥119.66)でドルに転換し、それぞれの返済日までの期間に対応した運用を米国市場で行う。運用利回りは、契約日にBloombergによって提供されたドル金利を適用する。
ここで、②の運用は60回の各返済日にそれぞれ\$50,000になるように①で円資金を借り入れるものとする。
- 60回の各返済日に
- ③ ②の運用から得られた\$50,000を実需の支払いに充てる。
 - ④ ①のうち返済期日が到来した借入1件の返済を行う。

以上の取引は、2005年11月30日時点で確定できるものであり、外国為替リスクは残っておらず、スワップ契約と同等の効果をもたらしている。すなわち、60回にわたって各回確実に\$50,000を得る為に支払うコストの契約時点価値（スワップ契約の支払サイドの現在価値）が求められる。そこから、契約時点における受取サイドの現在価値が等しくなるようにスワップ契約のスワップ・レートを求めることが出来る。ここで、円貨を契約時点価値に割り引くにあたっては、財務省が公表している2005年11月30日時点のイールドカーブからディスカウント・ファクターを求め、これを60回の受渡し日に対応するよう線形補完により求めたディスカウント・ファクターを適用する。

評価条件および評価結果

	α	借入金利	構築コスト評価額	スワップ・レート
ケースA	0.00%	2.375%	¥301,877,432	¥105.49
ケースB	0.50%	2.875%	¥309,763,861	¥108.25
ケースC	1.00%	3.375%	¥317,832,105	¥111.07

ケースAは、顧客が最上位の信用力を持ち、（新）長期プライムレートでの借入れが可能であり、実際には発生するだろう取引手数料および運用に伴う各種の税金等をすべて考慮しないと仮定の下で成立するものである。この仮定がすべて成立した上でのスワップ契約の構築コスト評価額は¥301,877,432であり、ここから計算される為替スワップ・レートは¥105.49である。

ケースBは、借入れ条件が（新）長期プライムレートに0.50%上乗せされる顧客の場合である。ケースAに比べてスワップ契約の契約時点構築コスト評価額は約¥7,880,000多くなる。ここから計算される為替スワップ・レートは¥108.25である。

ケースCは、借入れ条件が（新）長期プライムレートに1.00%上乗せされる顧客の場合である。ケースBに比べてスワップ契約の契約時点構築コスト評価額はさらに約¥8,060,000多くなる。ここから計算される為替スワップ・レートは¥111.07である。

一方、顧客の信用コスト等を無視し、内外金利差のみからすべての為替予約レートが決定されるものとして同様にスワップ・レートを計算すると、約¥97.50になる。しかし、このレートは金融サービスの対価および顧客の信用リスクが含まれていないばかりか、実際には裁定が働かないためにインターバンク市場においても成立しない。

5. 相対型デリバティブの価値

(1) 金融商品の取得価格と公正価値、時価について

そもそも「時価」には、一般に正味実現可能価額、再調達原価、割引原価、市場価格等の概念があるが（公認会計士協会「金融商品会計に関する実務指針」（以下では「実務指針」と表す）256項）、企業会計基準第10号「金融商品に関する会計基準」54項では、時価の概念を「公正な評価額」としている。

わが国において、公正価値の定義については、「時価」に置き換えて定義されている。たとえ

ば、同6項では、以下のように定義している。「時価とは、公正な評価額をいい、市場において形成されている取引価格、気配又は指標その他の相場（以下「市場価格」という。）に基づく価格をいう。市場価格がない場合には合理的に算定された価格を公正な評価額とする」。また、付随費用の取り扱いについては、デリバティブを除いて、金融資産の取得時における付随費用（支払手数料等）は、取得した金融資産の取得価額に含めるものとしている（「実務指針」56項）。

(2) 相対型金融商品の公正価値について

他方、非上場デリバティブ取引の時価評価に関する留意事項として、以下のように規定されている（「実務指針」103項）。

- ① 原則として、評価時点で保有するデリバティブ取引を解約すると仮定した場合に取引相手先に支払うべき（又は受け取るべき）価額、いわゆる手仕舞コスト（キャンセル・コスト）を見積もる。
- ② 取引手数料等の付随費用は加味しない。
- ③ インターバンク市場等の気配値がある場合で売り気配と買い気配の幅が小さいときにはそれらの仲値を使用してもよいが、幅が大きい場合には、資産は買い気配、負債は売り気配を使用することが望ましい。
- ④ 企業自体の信用リスク及び取引相手先の信用リスクは、原則として、時価評価に当たって加味する。
- ⑤ 流動性リスク等に重要性があれば考慮する。

非上場デリバティブ取引は、上場されているデリバティブ取引に比して流動性が低いため時価評価に際しては保守的な評価が必要と考えられたことによる。非上場デリバティブ取引は相対取引であるから、価格面の契約条件には、各当事者の信用リスク（契約不履行等によって損失を被るリスク）が反映されている。特に、一般事業会社が保有する非上場デリバティブには、その会社自身の信用リスクに応じて取引条件は異なる。したがって、同様の為替スワップ契約において、信用リスクの相対的に高い会社が信用リスクの低い会社のスワップ・レートを参照して、自身の為替スワップ契約を時価評価すると、評価益が過小・評価損が過大に算定される可能性がある。したがって、自らの信用リスクを加味した時価算定を行うことが原則として必要なのである。しかし、金融実務において、顧客が自らの信用リスクを反映した時価評価は一般に困難であるため、取引相手の金融機関から評価額を入手するが、その際、金融機関は必ずしも顧客の信用リスクを反映させた評価を行わず、所謂理論値を提供することから、顧客は含み損が顕在化したと考えやすい傾向がある。

また、「実務指針」(102項)において、非上場デリバティブ取引の時価評価に際して必要となる、具体的な時価評価の方法として、オプション取引については、ブラック・ショールズ・モデル等のオプション価格モデルを用いて時価を算定するものと規定している為に、上記のような傾向を助長していると考えられる。

結びにかえて

為替デリバティブ取引に関して顧客と金融機関との間に生じた紛争は、ゼロ・コスト・オブ

ションや複雑な仕組債の商品性について十分な理解を得ないまま契約したことによるものが多い。しかし、本論文で取り上げた為替スワップのように商品性がシンプルなものであっても、基礎的な誤解に基づいて紛争に至るケースも珍しくない。金融のリスク移転機能が正当に働くように、関係者のデリバティブに関する正しい理解と運用の促進が望まれる。

参考文献

- ① 報道発表資料『中小企業向け為替デリバティブ取引状況（米ドル／円）に関する調査の結果について（速報値）』金融庁 2011年3月11日
- ② Garman, Mark B. and Steven W. Kohlhagen, “Foreign Currency Option Values,” 1983, *Journal of International Money and Finance*, 2, 231-237.
- ③ Hull, John C., *Options, Futures, and Other Derivatives Seventh Edition*, 2009, Prentice-Hall, Inc. 邦訳) ジョン ハル 著、三菱UFJ証券 市場商品本部 訳『フィナンシャルエンジニアリング〈第7版〉』2009年、きんざい
- ④ 刈屋武昭 著「金利の期間構造のモデル分析」、刈屋他編『経済時系列分析ハンドブック』2012年a、朝倉書店
- ⑤ 刈屋武昭 著「経済時系列分析の考え方」、刈屋他編『経済時系列分析ハンドブック』2012年b、朝倉書店
- ⑥ 安藤雅俊「為替スワップを利用した米ドル資金の調達コストの動向について」『日銀レビュー』2012-J-3 2012年3月
- ⑦ 企業会計基準委員会『企業会計基準第10号 金融商品に関する会計基準』2008年3月
- ⑧ 日本公認会計士協会『会計制度委員会報告第14号 金融商品会計に関する実務指針』2011年3月