

外国為替市場介入が資本市場に及ぼす影響

— 2011年8月の事例検証 —¹⁾

足立 光生

はじめに

外国為替市場における何らかの外生的ショックあるいは投機行動により市場が過熱したり、均衡為替レートからの著しい乖離が生じたりする場合、財務大臣が中央銀行（わが国では日本銀行）に指示を出して、外国為替資金特別会計の資金を基に外国為替市場介入を行う。一般に外国為替市場介入が実施されると、中長期的に財市場での需要を喚起し、経常収支に影響を与えたと考えられている。より直感的には、外国為替市場介入によって円安誘導が行われる場合、中長期的には輸出関連企業の利益増加ならびに輸入関連企業の利益減少といったイメージがある²⁾。ただし、Backus and Kehoe (1989) のように外国為替市場介入が民間経済活動に影響を与えないとする理論考察もある。

では、実際に、外国為替市場の介入によって民間経済活動に対する市場での期待形成は変化するのか。また市場での期待形成が変化する場合、どのような産業部門に効果が生じ、逆にどのような産業部門に効果が生じないのだろうか。

外国為替市場介入が民間の経済活動に与える効果を検証するには、一般に中長期的な検証を伴う。ただし、検証に中長期的視点を採用すれば、多様な側面を考慮に入れざるをえない³⁾。たとえば円安誘導に伴う対外資産残高の変化によって外国為

替レートはさらに変化を遂げる。また、中長期的測定期間のなかで外国為替市場介入は一度きりということではなく、さらに期間のなかでは市場介入以外の要因によっても市況は変化する。ある特定日の外国為替市場介入のみを対象として検証することは時間の経過に伴って難しくなるであろう。さらに、民間の経済活動を対象とするならば、外国為替市場における市場関係者の期待形成の検証だけでは不十分であろう。

そこで本稿では、外国為替市場介入が民間の経済活動に与える効果を検証するために、資本市場における危険資産保有行動の変化、すなわち資本市場におけるポートフォリオの調整過程を検証する。資本市場におけるポートフォリオは、安全資産と危険資産間、危険資産間、あるいは安全資産間といった多様性があるが、ここで取り上げるのは危険資産間のポートフォリオ調整効果である。資本市場の投資家が効率的かつ集約的に投資判断を行っていることを前提とすれば、外国為替市場介入に伴う資本市場での期待形成変化は、外国為替市場介入直後の危険資産ポートフォリオの調整効果から推測可能と考えられる。しかもその調整は効率的市場を前提とすればごく短期間のうちに行われるであろう。そこで本稿では、外国為替市場介入直後の検証を資本市場の高頻度データを用いて行う。

1) いつも温かくご指導いただいている古川顕先生に心より感謝申し上げます。

本研究については日本学術振興会の科学研究費助成事業（学術研究助成基金助成金・基盤研究（C）、課題番号 23530343）の助成を受けた。また、本稿で図表作成やデータ検証に用いたデータは株式会社 QUICK からご提供いただいたものである。この場を借りて深く感謝申し上げたい。

2) 特に2011年8月の外国為替市場介入には、3月11日の震災以降に円高が急激に進展し、輸出関連企業の業績悪化が背景としてあった。

3) 為替レートの中長期的な決定理論について Dornbusch and Fischer [1980] 等の古典モデルをはじめ様々なモデルが存在する。

本稿の構成は以下のとおりである。

第1節で、外国為替市場介入の意義について先行研究への簡単なサーベイを行うとともに、検証事例の市場環境を整理する。第2節では第1節をふまえて以降で検証すべき仮説を提示する。第3節では仮説検証における検証デザインを紹介する。第4節では外国為替市場介入が及ぼす資本市場ポートフォリオの調整効果を高頻度データから分析する。第5節はまとめであり、本論を振り返る。

1 先行研究ならびに市場環境

1.1 先行研究

1970年代に世界各国が変動為替相場制度に移行して以来、外国為替市場における為替レート決定メカニズムに広く関心が集まった。さらにプラザ合意以降外国為替市場介入が各国で多用される過程において、市場介入が外国為替市場参加者の予想為替レートを変化させるかといった視点が着目されるようになる。合理的期待形成仮説において、外国為替市場介入に対して市場関係者がその行為を予想していれば、市場介入が事後的に為替レートに影響を及ぼすことはない。一方、1980年代以降では外国為替市場介入のシグナリング効果に関する研究が盛んに行われるようになった。初期の考察として、Dominguez and Frankel [1993] は1984年以降の外国為替市場介入が市場参加者の期待形成に寄与したことを検証した。

近年では市場関係者の期待形成を検証するためにオプション価格から引導されるPDFs (Probability Density Functions) を用いた考察をも盛んになっている（たとえばGalati and Melick [2002]等）。Galati et al. [2005]によれば、1993年から2000年までの円/ドル市場における外国為替市場介入をPDFsによって解析し、外国為替市場介入が為替レートに有意な影響を及ぼさなかったことを明らかにした。

また、高頻度データが活用されるようになって

からは、外国為替市場での直接的かつ緻密な検証も進んでいる。たとえばHashimoto and Ito [2010]は高頻度データを利用してわが国におけるマクロ経済統計発表が外国為替市場に及ぼす影響を検証している。こうした傾向のなか、外国為替市場介入をイベントとみなしたイベント・スタディ(Event Studies)⁴⁾に高頻度データを利用する動きも始まった。外国為替市場において日中の高頻度データを用いてイベント・スタディを行った研究としてはAndersen et al. [2003]やFaust et al. [2007]等がある。

それでは、外国為替市場介入は民間の経済活動にどのような影響を及ぼすか。第2次大戦後に輸出産業を中心として復興を遂げたわが国では為替レート（とりわけ円/ドルレート）が実体経済に及ぼす影響の分析に関心が高い。たとえば、外国為替市場介入が短期的に政策意図と違った方向に動くといったJカーブ効果や、外国為替市場と貿易収支の関係における理論、マーシャル＝ラーナー条件(Marshall-Lerner condition)が挙げられる。また、Backus and Kehoe (1989)は外国為替市場介入が民間の経済活動に与える影響を否定したが、これについても上述の高頻度データを使った検証や事後的なイベント・スタディ等を使った検証が利用可能と考えられる。

1.2. 市場環境（2011年8月4日の外国為替市場介入）

2011年3月11日の大震災後、円高が進展し、輸出関連企業の業績悪化が財界から懸念されるようになった。そうしたなか2011年8月4日、外国為替市場で高水準の円高が進展したことに對して、それ以上の円高に対する警戒感から政府・日本銀行は4兆5000億円程度（当時報道）の外国為替市場介入を行ったことが報じられた⁵⁾。これより直近の市場介入事例としては2010年9月15日に行われた2兆1249億円規模の大規模な市場介入があるが、今回はそれらと比較してもきわめて規模の

4) イベント・スタディの基本的な概要や手法についてはBrown and Warner [1985]やPeterson [1989]等を参照せよ。

5) 2011年8月31日に、財務省は2011年7月28日から8月29日の外国為替平衡操作の実施状況として操作額が4兆5129億円であったことを発表した。この金額は8月4日の市場介入金額に相当すると考えられる。

外国為替市場介入が資本市場に及ぼす影響

大きなものであった⁶⁾。野田財務相（当時）は8月5日、閣議後に会見を行い、

- ・ 今回の外国為替市場介入が投機的方向を抑制するためのものであり、一定水準をねらったものではないこと
- ・ 引き続き市場動向を注視し、適時適切に対応すること

を発表した。

図1ならびに図2によれば、当日の外国為替市場介入が開始されたのは10時00分頃と考えられる。円／ドルレートは朝方から77円近辺から77円20銭位のレンジで変動してきたが、10時を境に一時的に円安方向に進展した。図3には2011年8月4日の外国為替市場介入を含めて、8月にお

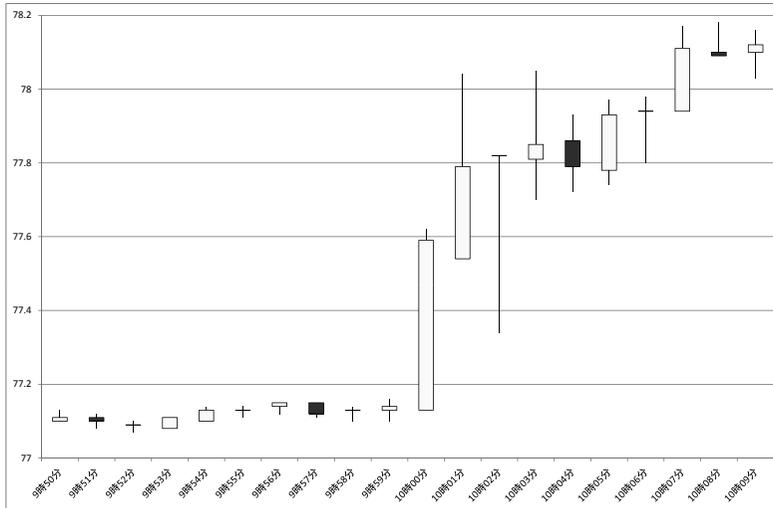


図1 2011年8月4日9時50分から10時09分までの円／ドルレート（1分足）

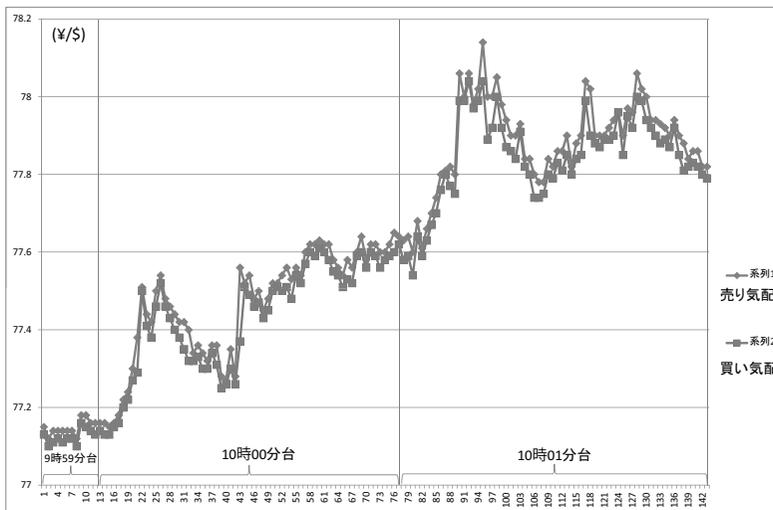


図2 8月4日のTickデータ（9時59分台、10時00分台、10時01分台）

6) それより以前の量的緩和政策の実施期間中、2003年1月から2004年3月にかけて約35兆3000億円の円安誘導の外国為替市場介入が行われた。

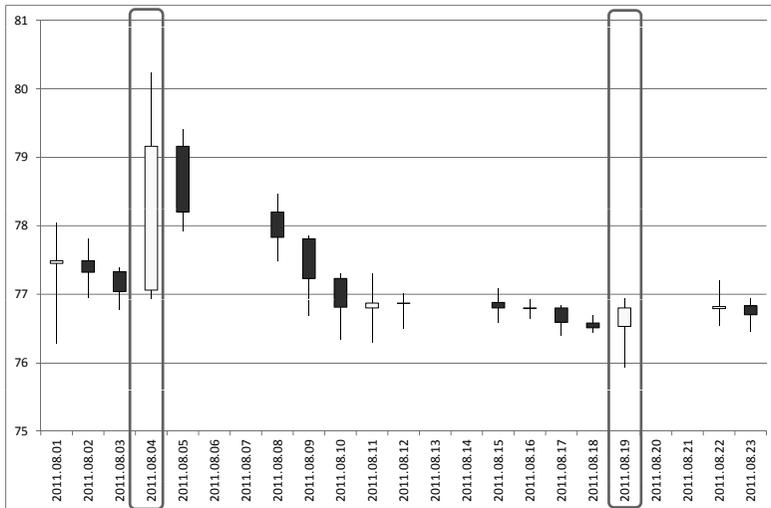


図3 2011年8月の円／ドルレート（日足）

る円／ドルレート（日足）を掲載している。当初は外国為替市場介入が対象とした円／ドルレートの円安誘導に対して介入は円高抑制に効果的とみられたが、その後8月19日には75円台まで円高が進展した。

2 仮説の提示

2.1 前提

外国為替市場介入によって国内貨幣量には直接影響を及ぼさないものとする。さらに、外国為替市場介入（自国通貨売り、他国通貨買い）が実施される場合、資本市場において中長期的に他国通貨建証券のポジション増加と自国通貨建証券のポジション減少へ向かうとはいえ、短期的には内外資産が不完全代替であり、内外資産間での代替選択が進まないものとする。

2.2 仮説

前出の図3によれば、外国為替市場介入からまもなくして（市場介入の意図に反して）円高傾向が再び強まったことを意味している。外国為替市

場介入が外国為替レートに及ぼす影響が軽微であったことから、資本市場におけるポートフォリオ調整効果もこれまでの先行研究より軽微なものと考えられる。そこで、本稿では以下の仮説を提示する。
 [仮説] 外国為替市場介入が民間経済活動に及ぼす影響について、資本市場における短期的なポートフォリオ調整効果から検証する場合、その効果は限定的である。

3 検証デザイン

3.1 収益率変化と検定

本稿では個々の銘柄への効果を検証するのではなく、日本経済に関わる各業界への効果を計測するために東京証券取引所の業種別株価指数⁷⁾を対象とする。次に期間選択に関して、外国為替市場介入が民間の経済活動へ及ぼす影響の検証には中長期的なデータを用意することが一般に考えられがちであるが、外国為替市場介入は一度きりではないし、外国為替市場介入が行われた後にそれ以外の要因によっても状況は変動する。すなわち、特定日の特定時点における外国為替介入の効果を

7) 東京証券取引所の業種別株価指数において細分化された業種は、輸送用機器、繊維製品、パルプ・紙、化学、医薬品、石油・石炭製品、ゴム製品、ガラス・土石製品、鉄鋼、非鉄金属、金属製品、機械、電気機器、輸送用機器、精密機器、その他製品、電気・ガス業、陸運業、海運業、空運業、倉庫・運輸関連業、通信業、卸売業、小売業、銀行業、証券、商品先物取引業、保険業、その他金融業、不動産業、サービス業の33業種である。

検証することは時間が経過するほど難しくなるであろう。そこで効率的市場、すなわち株式市場の投資家が効率的かつ集約的に投資判断を行うことを前提とすれば、外国為替市場介入が民間の経済活動に与える影響は市場介入直後の危険資産ポートフォリオの調整効果（既存ポートフォリオからどの業種を採用し、どの業種を外すか）によって推測可能であろう。そこで、本稿では最初に業種毎の効果を検証するためにも日中の高頻度データ、とりわけ1分足データを用いる。

はじめに、外国市場為替介入あるいは介入に関する強いメッセージが発表されたと予想される2011年8月4日の10時を境にして、1分足時系列を

- ・グループ1（9時01分から10時00分までの対数収益率、60系列）
- ・グループ2（10時01分から11時00分までの対数収益率、60系列）

として採取した。

検証の対象とするのは、外国為替市場介入が業種別株価指数の収益率を向上させるか、そして、外国為替市場介入が市場構造に影響を及ぼすか、の2点である。そこで上記採取した2つのグループを一对の標本として収益率の変化を検証するとともに、オーソドックスな3つの検定を行ってみる。検定は以下のとおりである。

第1に、グループ1とグループ2の1分足対数収益率の平均値の差を検証するためにパラメトリック検定を行う。本稿ではオーソドックスな手法としてwelchの*t*検定（Welch *t*-Test）を行う。第2に、外国為替市場介入前の対数収益率の分布と、介入後の対数収益率の分布との同一性を検証するためにノンパラメトリック検定としてWilcoxonの符号順位和検定（Wilcoxon rank-sum test）を行う。当検定は母集団に関する分布を仮定せずに、一对

の標本の観測値が同じ分布（形は同じで位置が異なる分布）によるかを検定するものである。第3に、一对の標本の観測値が同一であるかどうかを検証するためにKolmogorov-Smirnov検定（Kolmogorov-Smirnov test）を行う。

3.2 イベント・スタディ

3.1の検証により収益率の向上とともに市場構造の変化が確認できた業種別株価指数には外国為替市場介入の影響によってポートフォリオへの有意な組み入れ効果があったと考えられる。ただし、そのような業種別株価指数についても、ポートフォリオ調整活動がはたして外国為替市場介入に起因するの否かについても検証する必要がある。そこで本稿では、外国為替市場介入をイベントとみなした1分足のイベント・スタディ（Event Studies）を行い、外国為替市場介入が業種別株価指数の超過収益率に寄与するかを検証する。

最初に外国為替市場介入が行われていない状態の正常収益率（Normal Return）を推定するために説明変数の代理変数としてTOPIX収益率を用いたマーケットモデルを使用する⁸⁾。

この場合9時1分から9時50分までの50時系列を採用した。イベント発生時を含む11分（外国為替市場介入の前後5分ずつ）の正常収益率を算出するとともに、銘柄*i*の*t*分における収益率を x_{it} 、推計期間における平均値を \hat{v}_i として、超過収益率（Abnormal Return）を $AR_{it} = x_{it} - \hat{v}_i$ と計算してプロットする。さらに、累積超過収益率（Cumulative Abnormal Return, CAR）を $CAR_{it} = \sum_{\tau_1}^t AR_{it}$ として計算してプロットする（ただし、 $\tau_1 \leq t \leq \tau_2$ 、 τ_1 ：イベント期間開始、 τ_2 ：イベント期間終了とする）。この場合 τ_1 はイベント発生時より-5分、 τ_2 は5分とする。さらに、イベントの影響は無いとする帰無仮説の下で有意性検定を行う⁹⁾。この場

8) マーケットモデルを $R_{it} = a_i + b_i R_{mt} + \epsilon_{it}$ とおく。

ただし、 R_{it} ：銘柄*i*の時間*t*における収益率、 R_{mt} ：*t*におけるマーケット・ポートフォリオ収益率、 $t = 1, \dots, T$ 、 $i = 1, 2, 3, 4$
 ϵ_{it} ：誤差項

9) ϵ_{it}^2 を *i* における時推計時期間の誤差、*L* を推計期間の分数、*N* をイベント数として統計量

$$\eta_{it} = \sqrt{\frac{N(L-4)}{L-2}} \left(\frac{CAR_{it}}{\sqrt{\frac{\epsilon_{it}^2}{L-2}}} \right)$$

を求める。 η_{it} は、イベントの影響は無いとする帰無仮説の下で漸近的に標準正規分布に従う。

合、-9分から9分までの(-9,9)と、-5分から5分までの(-5,5)の2種類について行った。

4 検証結果

4.1 収益率変化と検定

外国為替市場介入による対数収益率変化に対する検定を表1にまとめた。最初に対数収益率の変

化について確認したところ、33業種中、対数収益率が上昇したのは26業種であった。対数収益率が下降したのは業種別株価指数・パルプ・紙、業種別株価指数・医薬品、業種別株価指数・石油・石炭製品、業種別株価指数・電気・ガス業、業種別株価指数・空運業、業種別株価指数・倉庫・運輸関連業、業種別株価指数・通信業の7つであった。

表1ではさらに、構造の変化を検証するための

表1 外国為替市場介入による対数収益率の変化(2011年8月4日、1分足)の変化

TOPIX			
	(Group1)	(Group2)	変化
対数収益率	2.75474E-05	5.17543E-05	2.42069E-05
検定	統計量	p値	
Welch t-Test	-0.2047	0.8382	
Wilcoxon rank-sum test	0.1023	0.9185	
Solmogorov-Smirnov Test	0.1333	0.6648	

(業種別株価指数)	水産・農林業	鉱業	建設業	食品							
	(Group1)	(Group2)	変化	(Group1)	(Group2)	変化	(Group1)	(Group2)	変化		
対数収益率	-9.7047E-05	0.000126287	0.000223305	-0.0001471	0.000106329	0.000253348	-2.31684E-05	8.0205E-05	0.00010337		
検定	統計量	p値		統計量	p値		統計量	p値	統計量	p値	
Welch t-Test	-1.621	0.1078		-1.1019	0.2729		-0.9488	0.3447		-1.6254	0.1068
Wilcoxon rank-sum test	-1.7358	0.0826	*	-1.1214	0.2621		-0.4698	0.6385		-1.2675	0.205
Solmogorov-Smirnov Test	0.1667	0.3777		0.2	0.1821		0.1167	0.8133		0.1833	0.2671

(業種別株価指数)	繊維製品	パルプ・紙	化学	医薬品							
	(Group1)	(Group2)	変化	(Group1)	(Group2)	変化	(Group1)	(Group2)	変化		
対数収益率	2.49949E-05	5.96844E-05	3.46896E-05	0.00021704	-6.17922E-05	-0.000278836	6.27E-06	2.7995E-05	2.1721E-05		
検定	統計量	p値		統計量	p値		統計量	p値	統計量	p値	
Welch t-Test	-0.229	0.8193		1.2238	0.2235		-0.1733	0.8628		0.2659	0.7908
Wilcoxon rank-sum test	-0.3044	0.7608		0.7899	0.4296		0.3753	0.7075		0.5485	0.5834
Solmogorov-Smirnov Test	0.0853	0.9867		0.1167	0.8133		0.0833	0.9867		0.1167	0.8133

(業種別株価指数)	石油・石炭製品	ゴム製品	ガラス・土石製品	鉄鋼							
	(Group1)	(Group2)	変化	(Group1)	(Group2)	変化	(Group1)	(Group2)	変化		
対数収益率	1.4506E-05	-3.71353E-05	-5.16394E-05	-0.0001204	0.000183952	0.000314292	-4.88E-06	6.9775E-05	7.4638E-05		
検定	統計量	p値		統計量	p値		統計量	p値	統計量	p値	
Welch t-Test	0.2109	0.8333		-1.831	0.0698	*	-0.5527	0.5815		-1.0583	0.2921
Wilcoxon rank-sum test	0.4462	0.6555		-1.7033	0.0885	*	-0.5537	0.5798		-0.685	0.4934
Solmogorov-Smirnov Test	0.1167	0.8133		0.2167	0.1198		0.15	0.513		0.1	0.9284

(業種別株価指数)	非鉄金属	金属製品	機械	電気機械							
	(Group1)	(Group2)	変化	(Group1)	(Group2)	変化	(Group1)	(Group2)	変化		
対数収益率	-1.54012E-05	0.000139847	0.000155248	-4.992E-05	8.64233E-05	0.000136346	5.40952E-05	5.6416E-05	2.3203E-06		
検定	統計量	p値		統計量	p値		統計量	p値	統計量	p値	
Welch t-Test	-0.9209	0.359		-0.9748	0.3317		-0.0158	0.9875		-0.7017	0.4843
Wilcoxon rank-sum test	-0.9264	0.3542		-0.6062	0.5444		-0.1863	0.8522		-0.643	0.5203
Solmogorov-Smirnov Test	0.1333	0.6648		0.1333	0.6648		0.1167	0.8133		0.1333	0.6648

(業種別株価指数)	輸送用機器	精密機器	その他製品	電気・ガス業							
	(Group1)	(Group2)	変化	(Group1)	(Group2)	変化	(Group1)	(Group2)	変化		
対数収益率	-3.12842E-05	0.000141928	0.000173212	-6.156E-05	8.22406E-05	0.000143796	-1.1366E-05	0.00017845	0.00018982		
検定	統計量	p値		統計量	p値		統計量	p値	統計量	p値	
Welch t-Test	-0.6535	0.5135		-0.4015	0.688		-0.8634	0.3879		0.0289	0.977
Wilcoxon rank-sum test	-0.1667	0.3777		0.1	0.9284		0.1167	0.8133		0.1667	0.3777

(業種別株価指数)	輸送業	海運業	空運業	倉庫・運輸関連							
	(Group1)	(Group2)	変化	(Group1)	(Group2)	変化	(Group1)	(Group2)	変化		
対数収益率	2.63556E-05	4.16893E-05	1.53337E-05	-3.392E-05	9.42101E-05	0.000128135	0.000266862	7.3538E-07	0.0002661		
検定	統計量	p値		統計量	p値		統計量	p値	統計量	p値	
Welch t-Test	-0.1246	0.9011		-0.552	0.582		0.5385	0.5913		0.0663	0.9473
Wilcoxon rank-sum test	0.2309	0.8174		-0.8707	0.3839		0.4665	0.6409		0.4574	0.6474
Solmogorov-Smirnov Test	0.0833	0.9867		0.1333	0.6648		0.15	0.513		0.1667	0.3777

(業種別株価指数)	情報・通信業	卸売業	小売業	銀行業							
	(Group1)	(Group2)	変化	(Group1)	(Group2)	変化	(Group1)	(Group2)	変化		
対数収益率	7.1819E-06	-6.16445E-07	-7.76835E-06	-3.412E-05	6.03024E-05	9.44216E-05	-2.43986E-05	7.3737E-05	9.8136E-05		
検定	統計量	p値		統計量	p値		統計量	p値	統計量	p値	
Welch t-Test	0.0648	0.9485		-0.7784	0.4379		-0.9362	0.3512		-0.1155	0.8785
Wilcoxon rank-sum test	0.6377	0.5237		-0.5432	0.587		-0.7794	0.4357		-0.2366	0.7668
Solmogorov-Smirnov Test	0.1833	0.2671		0.15	0.513		0.1667	0.3777		0.1	0.9284

(業種別株価指数)	証券・商品先物引当	保険業	その他金融業	不動産業							
	(Group1)	(Group2)	変化	(Group1)	(Group2)	変化	(Group1)	(Group2)	変化		
対数収益率	-4.2936E-05	4.06407E-05	9.18667E-05	-7.553E-05	0.000149187	0.000224767	-0.000143679	0.00027001	0.00036369		
検定	統計量	p値		統計量	p値		統計量	p値	統計量	p値	
Welch t-Test	-0.4529	0.6514		-0.7325	0.4654		-1.9103	0.0585	*	-1.0898	0.2781
Wilcoxon rank-sum test	-0.4936	0.6216		-0.7427	0.4577		-1.7084	0.0876	*	-1.5353	0.1247
Solmogorov-Smirnov Test	0.1	0.9284		0.1333	0.6648		0.15	0.513		0.2167	0.1198

(業種別株価指数)	サービス業		
	(Group1)	(Group2)	変化
対数収益率	1.06901E-05	3.8836E-05	2.81459E-05
検定	統計量	p値	
Welch t-Test	-0.2707	0.7871	
Wilcoxon rank-sum test	-0.0236	0.9812	
Solmogorov-Smirnov Test	0.0833	0.9867	

注: ***は1%水準, **は5%水準, *は10%水準で統計的に有意であることを示している。

表2 業種別株価指数に対する検証のまとめ

		検定における 有意性
<p>【上昇】 対数収益率</p> <ul style="list-style-type: none"> ・鉱業 ・建設業 ・食料品 ・繊維製品 ・化学 ・ガラス・土石製品 ・鉄鋼 ・非鉄金属 ・金属製品 ・機械 ・電気機器 ・輸送用機器 ・精密機器 ・その他製品 ・陸運業 ・海運業 ・卸売業 ・小売業 ・銀行業 ・証券、商品先物 取引業 ・保険業 ・不動産業 ・サービス業 		<ul style="list-style-type: none"> ・水産・農林業 ・ゴム製品 ・その他金融業
<p>【下降】 対数収益率</p> <ul style="list-style-type: none"> ・パルプ・紙 ・医薬品 ・石油・石炭製品 ・電気・ガス業 ・空運業 ・倉庫・運輸関連業 ・通信業 		

99個の検定（33業種×3検定）の検定結果を示した。結果的にはほとんどの検定で帰無仮説を棄却できない。表2にはそうした検定結果を要約した。統計的に有意な水準を一つ以上検出した業種別株価指数は33種類のうち、

- ・業種別株価指数・水産・農林業
Wilcoxon rank-sum test（10%水準）
- ・業種別株価指数・ゴム製品
Welch t-Test（10%水準）、Wilcoxon rank-sum test

- （10%水準）
- ・業種別株価指数・その他金融業
Welch t-Test（10%水準）、Wilcoxon rank-sum test（10%水準）

の3業種にとどまった。業種別に対して行った99個の検定のうちわずか5検定のみ、しかもどの有意水準も10%水準であった。

このような結果を見る限り、外国為替市場介入は相対的には資本市場に正の収益率をもたらした

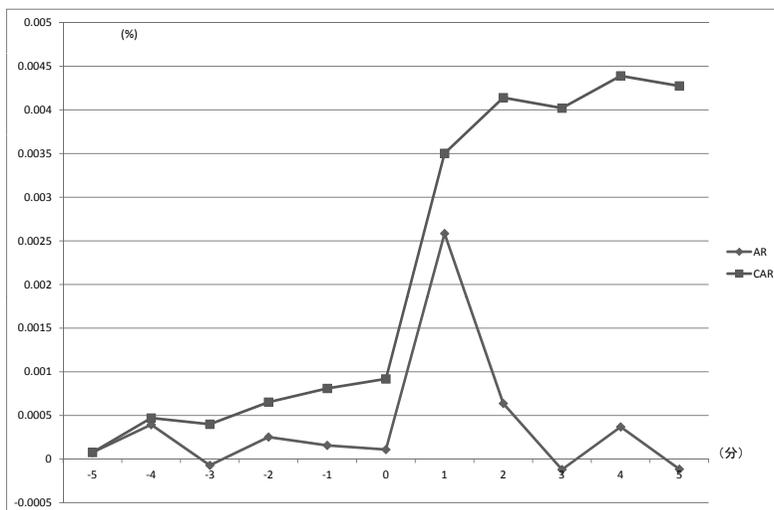


図4 ARとCARその1（業種別株価指数・水産・農林業）

ものの、市場構造に影響を及ぼした業種別株価指数は少なく、危険資産ポートフォリオの調整効果は限定的と判断できる。

4.2 イベント・スタディ

4.1の結果をふまえて、ポートフォリオへの組み入れ効果があったと考えられる業種別株価指数・水産・農林業、業種別株価指数・ゴム製品、業種別株価指数・その他金融業に対する1分足のイベント・スタディを行った。その結果（ARとCAR

の推移）を図4から図6に掲載する。

業種別株価指数・水産・農林業はイベントに対して反応していることが認識できるが、業種別株価指数・ゴム製品あるいは業種別株価指数・その他金融業はその形状から反応しているとはみえない。表3にはイベント・スタディの検定結果をまとめているが検証結果から判断するに、イベントに対する反応は業種別株価指数・水産・農林業に限られる。

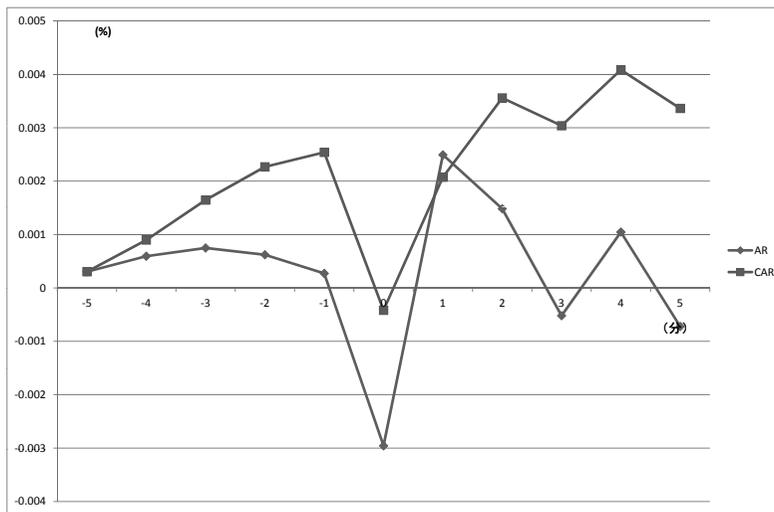


図5 ARとCAR その2（業種別株価指数・ゴム製品）

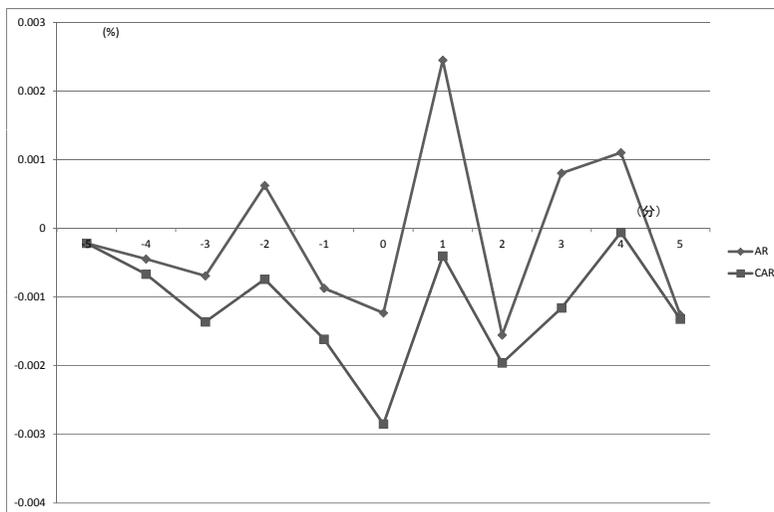


図6 ARとCAR その3（業種別株価指数・その他金融業）

表3 イベント・スタディ検定結果まとめ

分	業種別株価指数・水産・農林業 (-9, 9)		業種別株価指数・ゴム製品 (-9, 9)		業種別株価指数・その他金融業 (-9, 9)	
	(-9, 9)	(-5, 5)	(-9, 9)	(-5, 5)	(-9, 9)	(-5, 5)
-9	0.07172		-0.10526		-0.01984	
-8	0.178638		-0.01988		0.066406	
-7	0.316835		0.234903		0.865325	
-6	0.314316		-0.27245		0.8082	
-5	0.398272	0.083956	0.224704	0.497154	0.527191	-0.28101
-4	0.834024	0.519707	1.197563	1.470014	-0.04569	-0.85389
-3	0.755481	0.441164	2.42325 **	2.695701 ***	-0.93183	-1.74003 *
-2	1.034602	0.720286	3.441314 ***	3.713765 ***	-0.13975	-0.94795
-1	1.20804	0.893723	3.886973 ***	4.159423 ***	-1.25468	-2.06288 **
0	1.328585	1.014269	-0.95674	-0.68429	-2.829 ***	-3.6372 ***
1	4.182182 ***	3.867865 ***	3.125919 ***	3.39837 ***	0.290036	-0.51816
2	4.88625 ***	4.571934 ***	5.555041 ***	5.827492 ***	-1.69499 *	-2.50319 **
3	4.75436 ***	4.440044 ***	4.70318 ***	4.975631 ***	-0.67322	-1.48142
4	5.161879 ***	4.847563 ***	6.416669 ***	6.68912 ***	0.728914	-0.07929
5	5.034655 ***	4.720339 ***	5.233888 ***	5.506338 ***	-0.88171	-1.68991 **
6	4.88161 ***		4.980002 ***		-0.16803	
7	4.443938 ***		1.759496		0.061069	
8	5.119159 ***		2.963897 ***		0.502426	
9	6.738438 ***		6.257903 ***		-0.3486	

注: ***は1%水準, **は5%水準, *は10%水準で統計的に有意であることを示している。

4.3 【予備考察】円高対応緊急パッケージの発表

本稿がこれまでに考察の対象とした2011年8月4日の外国為替市場介入より20日が経過した8月24日、財務省は1,000億ドル規模の「円高対応緊急パッケージ」を発表した。「円高対応緊急パッケージ」は2つの内容から構成されている。1つ目は円高対応緊急ファシリティの創設であり¹⁰⁾、2つ目は外国為替及び外国貿易法第55条の8に基づく外国為替の持高報告である¹¹⁾。

この報道については11時30分から財務相の記者会見が開始され、各メディアは速報を順次配信したものとみられる。よって発表時はザラ場中ではないため、本稿で8月4日の介入に対して行った検証ではなく、報道をはさんだ前場と後場の比較をとる。3.1と同様の方法を使って、円高対応緊急パッケージ発表(2011年8月24日)による業種別株価指数の33業種ごとの対数収益率(1分足)の変化、ならびにwelchのt検定、Wilcoxonの符号順位と検定、Kolmogorov-Smirnov検定を行う。

グループ1(前場の後半にあたる10時01分から11時00分までの1分足対数収益率)とグループ2(後場開始から1時間にあたる12時31分から13時30分までの対数収益率)を比較してみた。表4は円高対応緊急パッケージ発表による対数収益率(1分足)の変化を確認したものである。

対数収益率が向上、かつ市場構造にも変化がみられた業種別株価指数は、業種別株価指数・繊維製品、業種別株価指数・ゴム製品、業種別株価指数・機械、業種別株価指数・その他製品、業種別株価指数・倉庫・運輸関連、業種別株価指数・卸売業、業種別株価指数・不動産業であった。なかでも業種別株価指数・不動産業はかなり強い変化が確認できた¹²⁾。99検定中で13検定における変化が確認できたが、今回の場合、発表から後場開始までの間にラグがあるため、あくまでも予備的考察にとどめたい。

10) 財務省の発表によれば、民間円資金の外貨転換促進による為替相場の安定化、ならびに長期的な国富の増大を目的とするものである。1年間の時限措置としてスタートした。具体的方策としてはM&Aの促進、資源・エネルギーの確保・開発の促進、中小企業の輸出等の支援の3つが挙げられた。

11) 為替市場へのモニタリングの強化を目的として、主要金融機関に対して為替トレーダーが保有する外国為替の持高の報告を求めるものである。当面期間を9月末としていたが9月30日の閣議後会見で12月末まで延長する発表がなされた。また、当日の閣議後会見では、外国為替証券の発行限度額を15兆円引き上げることや、円高対応について「十分な余力を持ち機動的に断固たる措置とる」ことが発表された。

12) 今回のケースに関して、前場終了30分後に外国為替市場介入の報道が開始されたため、8月4日と同様の1分足データを採取することが不可能であり、イベント・スタディについては省略する。

表4 予備的考察 円高対応緊急パッケージ発表（2011年8月24日）による対数収益率（1分足）の変化

TOPIX			
	(Group1)	(Group2)	変化
対数収益率	-0.00013371	5.41224E-05	0.000167493
検定	統計量	p値	
Welch t-Test	-1.5394	0.1266	
Wilcoxon rank-sum test	-1.3097	0.1903	
Kolmogorov-Smirnov Test	0.15	0.513	

(業種別株価指数)	水産・農林業		鉱業		建設業		食品					
	(Group1)	(Group2)	変化	(Group2)	変化	(Group1)	変化	(Group2)	変化			
対数収益率	-8.01669E-05	9.84152E-05	0.000178582	-7.153E-05	-8.33409E-05	-1.1811E-05	-0.000194666	-5.036E-06	0.00012458	3.3537E-06	4.88929E-05	4.5555E-05
検定	統計量	p値		統計量	p値	統計量	p値	統計量	p値	統計量	p値	
Welch t-Test	-0.8279	0.4094		0.0478	0.962		-1.0845	0.2804		-0.4744	0.6362	
Wilcoxon rank-sum test	-1.1468	0.2515		-0.4175	0.6376		-0.6377	0.5237		-0.7611	0.4466	
Kolmogorov-Smirnov Test	0.1333	0.6648		0.0833	0.9867		0.1333	0.6648		0.1333	0.6648	

(業種別株価指数)	繊維製品		パルプ・紙		化学		医薬品					
	(Group1)	(Group2)	変化	(Group2)	変化	(Group1)	変化	(Group2)	変化			
対数収益率	-0.000185903	2.18627E-05	0.000207766	5.7871E-05	0.000132172	7.43004E-05	-8.96E-05	3.0331E-05	0.00011991	4.0483E-06	3.49702E-05	3.0922E-05
検定	統計量	p値		統計量	p値	統計量	p値	統計量	p値	統計量	p値	
Welch t-Test	-1.6113	0.1104		-0.5041	0.6152		-1.3176	0.1903		-0.3624	0.7178	
Wilcoxon rank-sum test	-1.3834	0.1665	**	-0.4856	0.6273		-0.8791	0.3793		-0.7978	0.425	
Kolmogorov-Smirnov Test	0.2667	0.0276	**	0.1167	0.8133		0.15	0.513		0.15	0.513	

(業種別株価指数)	石油・石炭製品		ゴム製品		ガラス・土石製品		鉄鋼					
	(Group1)	(Group2)	変化	(Group1)	(Group2)	変化	(Group1)	変化	(Group2)	変化		
対数収益率	-0.000157654	9.98679E-06	0.000167621	-0.00020334	0.000107132	0.000310579	-1.81E-04	5.2844E-05	0.00023414	-0.0001915	3.68733E-07	0.00019189
検定	統計量	p値		統計量	p値	統計量	p値	統計量	p値	統計量	p値	
Welch t-Test	-0.647	0.5189		-1.739	0.085	*	-0.1414	0.1094		-0.9132	0.363	
Wilcoxon rank-sum test	-0.5539	0.5796		-1.4569	0.1451		-1.5247	0.1273		-0.6325	0.5271	
Kolmogorov-Smirnov Test	0.15	0.513		0.1667	0.3777		0.2	0.1821		0.1	0.9284	

(業種別株価指数)	非鉄金属		金属製品		機械		電気・ガス業					
	(Group1)	(Group2)	変化	(Group1)	(Group2)	変化	(Group1)	変化	(Group2)	変化		
対数収益率	-0.000207754	3.48177E-05	0.000242571	-9.728E-05	3.48797E-05	0.000132156	-0.00010867	0.000103555	0.00031441	-1.62E-04	4.47795E-05	0.0002069
検定	統計量	p値		統計量	p値	統計量	p値	統計量	p値	統計量	p値	
Welch t-Test	-1.6461	0.1027		-1.2884	0.2002		-1.9988	0.0481	**	-1.5585	0.122	
Wilcoxon rank-sum test	-1.2544	0.2097		-0.7059	0.4802		-2.1073	0.0351	**	-1.2728	0.2031	
Kolmogorov-Smirnov Test	0.25	0.467		0.15	0.513		0.2333	0.0761	*	0.1833	0.2671	

(業種別株価指数)	輸送用機器		精密機器		その他製品		電気・ガス業					
	(Group1)	(Group2)	変化	(Group1)	(Group2)	変化	(Group1)	変化	(Group2)	変化		
対数収益率	-0.00019042	2.91576E-05	0.000219578	-8.404E-05	8.49141E-05	0.000168951	-0.000105525	-6.324E-05	4.2283E-05	0.0001059	1.06872E-05	-9.521E-05
検定	統計量	p値		統計量	p値	統計量	p値	統計量	p値	統計量	p値	
Welch t-Test	-1.8858	0.14		-1.2406	0.2174		-0.2882	0.7738		0.5902	0.5562	
Wilcoxon rank-sum test	-1.1311	0.258		-0.5485	0.5834		-1.3227	0.1859		0.168	0.8666	
Kolmogorov-Smirnov Test	0.1667	0.3777		0.1333	0.6648		0.2333	0.0761	*	0.0833	0.9867	

(業種別株価指数)	輸送業		海運業		空運業		倉庫・運輸関連					
	(Group1)	(Group2)	変化	(Group1)	(Group2)	変化	(Group1)	変化	(Group2)	変化		
対数収益率	-5.99147E-05	8.20052E-05	0.00014192	-0.0001948	3.2282E-05	0.000227122	-6.87068E-05	6.5193E-05	0.0001339	-0.0001493	6.1326E-05	0.00021066
検定	統計量	p値		統計量	p値	統計量	p値	統計量	p値	統計量	p値	
Welch t-Test	-1.386	0.1685		-0.8065	0.4216		-0.3357	0.7377		-1.8711	0.064	*
Wilcoxon rank-sum test	-1.4644	0.1431		-0.1794	0.8576		0.2914	0.7707		-1.9007	0.0573	*
Kolmogorov-Smirnov Test	0.1667	0.3777		0.1	0.9284		0.1333	0.6648		0.2333	0.0761	*

(業種別株価指数)	情報・通信業		卸売業		小売業		銀行業					
	(Group1)	(Group2)	変化	(Group1)	(Group2)	変化	(Group1)	変化	(Group2)	変化		
対数収益率	-3.56303E-05	8.37706E-05	0.000119401	-0.0001677	3.53729E-05	0.000203062	1.13722E-05	2.1066E-05	0.6941E-06	-0.0001484	0.000125884	0.00027434
検定	統計量	p値		統計量	p値	統計量	p値	統計量	p値	統計量	p値	
Welch t-Test	-0.9815	0.3285		-1.5921	0.1141		-0.0882	0.9299		-1.1995	0.2328	
Wilcoxon rank-sum test	-0.9841	0.3251		-1.4932	0.1354		-0.021	0.9832		-0.9028	0.3666	
Kolmogorov-Smirnov Test	0.15	0.513		0.25	0.0467	**	0.0667	0.9995		0.1667	0.3777	

(業種別株価指数)	証券・商品先物取引業		保険業		その他金融業		不動産業					
	(Group1)	(Group2)	変化	(Group1)	(Group2)	変化	(Group1)	変化	(Group2)	変化		
対数収益率	-0.000120667	0.000113644	0.000234611	-0.0001347	0.000162155	0.000296863	-0.000156623	0.000133419	0.00029011	-0.0001942	0.000145939	0.00034012
検定	統計量	p値		統計量	p値	統計量	p値	統計量	p値	統計量	p値	
Welch t-Test	-0.8953	0.3726		-1.5284	0.1296		-1.3103	0.1928		-1.991	0.0492	**
Wilcoxon rank-sum test	-0.4882	0.6254		-1.0366	0.2999		-1.0576	0.2902		-2.2018	0.0277	**
Kolmogorov-Smirnov Test	0.15	0.513		0.15	0.513		0.1833	0.2671		0.2667	0.0276	**

(業種別株価指数)	サービス業		
	(Group1)	(Group2)	変化
対数収益率	-6.26805E-05	5.07827E-05	0.000113463
検定	統計量	p値	
Welch t-Test	-1.3553	0.1779	
Wilcoxon rank-sum test	-0.8897	0.3737	
Kolmogorov-Smirnov Test	0.15	0.513	

注: ***は1%水準, **は5%水準, *は10%水準で統計的に有意であることを示している。

5 まとめ

本稿では外国為替市場介入が民間の経済活動に与える影響に関して、資本市場における短期的なポートフォリオ調整効果に着目し、2011年8月4日の事例に対して事例検証を行った。本稿では、第1に、外国為替市場介入当日において33業種に

わたる業種別株価指数の1分足データを使い、外国為替市場介入が業種毎にどのような影響を与えるかについて簡単な検定を行ったところ、外国為替市場介入の前後をはさんで相対的には対数収益率が上昇したものの、市場構造の変化が確認できた業種別株価指数は限定されており、33業種中3業種のみであった。また、変化を確認できた3業

種の業種別株価指数に対して1分足データによるイベント・スタディを行った結果、1業種を除いては外国為替市場介入の影響を確認することができなかった。

いうまでもなく本稿における検証はイベントの対象を絞った事例検証にとどまる。本稿のアプローチ自体が投資家の短期的な行動に基づくことから、あくまでも資本市場における投資家の期待形成を対象としており、その後の現実での展開とは異なる可能性もある。ただし、外国為替市場で円高が加速するたびに、市場介入のニーズが政府・経済界で論じられる傾向に対して、本稿の結果は外国為替市場介入の効果や意義について再考を促すものと考えられる。以降は外国為替市場介入の事例を様々な拡張してみることで考察を深めたい。

参考文献

- [1] T.G. Andersen, T. Bollerslev, F.X. Diebold, C. Vega [2003] Microeffects of macro announcements: real-time price discovery in foreign exchange, *American Economic Review*, 93, pp.38-62
- [2] D.K. Backus, P.J. Kehoe [1989] On the denomination of government debt: A critique of the portfolio balance approach, *Journal of Monetary Economics*, 23, pp.359-376
- [3] S. J. Brown, J. B. Warner [1985] Using daily stock returns: The case of event studies, *Journal of Financial Economics*, 14, pp.3-31.
- [4] K. Dominguez, J.A. Frankel [1993] Does foreign exchange intervention matter? *American Economic Review*, 83, pp.1356-1369
- [5] R. Dornbusch and S. Fischer [1980] Exchange Rates and the Current Account, *American Economic Review* 70, pp.960-971
- [6] J.Faust, J.H. Rogers, S.B. Wang, J.H. Wright [2007] The high-frequency response of exchange rates and interest rates to macroeconomic announcements, *Journal of Monetary Economics*, 54, pp.1051-1068
- [7] G.Galati, W.Melick [2002] FX intervention and market expectations, *BIS Economic Paper* 10.
- [8] G. Galati, W. Melick, M. Micu [2005] Foreign exchange market intervention and expectations: The yen/dollar exchange rate, *Journal of International Money and Finance* 24, pp.982-1011
- [9] Y.Hashimoto, T.Ito [2010] Effects of Japanese Macroeconomic Announcements on the Dollar/Yen Exchange Rate: High-Resolution Picture, *Journal of the Japanese and International Economies*, 24, pp.334-354.
- [10] P.P.Peterson [1989] Event studies: A review of issues and methodology, *Quarterly journal of business and economics*, 28, pp.36-66.