

アジア通貨危機の震源と伝播

——日次データ分析——*

伊藤隆敏・橋本優子

1997-98年アジア通貨危機の時期のアジア6カ国通貨の日次データによる通貨危機の「伝播」(contagion)の現象を分析した。過去5営業日の累積加重平均を用いて計算した通貨下落率のなかで、最も大きな下落幅を示した通貨を「震源」と定義し、伝播の因果関係を特定化したことが論文の最大の特徴である。日次レベルでの伝播に関する研究はこれまで先行研究がほとんどない。震源から波及国への超短期での伝播の理由として、貿易リンクを通じた投資家の期待形成がある。分析の結果、(1)インドネシアや韓国からの伝播の影響が大きい、(2)通貨下落の震源は重要なニュースに対応する、(3)2国間の貿易リンクと日次データで計測した伝播には正の相関が見られることが明らかとなった。

1. はじめに

アジア通貨危機は、1997年7月2日のタイのバツ切り下げに端を発し、その後、半年にわたり、周辺諸国の通貨・金融危機が誘発された出来事である。通貨下落の最悪期(1998年1月)には、多くの通貨が危機以前の半分以下の価値、インドネシア・ルピアに至っては6分の1の価値へと下落した。アジア通貨危機は、急激かつ巨額の資本移動が原因になって、通貨の急落、利子率の急騰、株価の下落が引き起こされる21世紀型の通貨危機の一つと考えられる。このような通貨危機としては、1994-95年のメキシコ・ペソ危機、1998年のロシア危機、1999-2000年のブラジル危機、トルコ危機がある。これらの危機に比べて、アジア通貨危機の大きな特徴は、当初の予想を越える大規模なレベルかつ長期にわたり通貨下落が周辺諸国に波及したことである。アジア通貨危機の「伝播」の深刻さは特異であったといえる¹⁾。

本論文では、1997年アジア通貨危機の時期について、アジア地域の6ヶ国・地域(インドネシア、韓国、マレーシア、フィリピン、台湾、タイ)²⁾の日次為替レートを用いて、危機の短時間(日次)における伝播過程を実証分析する。ファイナンス理論でいうhigh-frequencyの分析である。具体的には、通貨の下落率を計算して「震源」国と「波及」を受ける国に分けて因果関係を特定化し、時系列での伝播の強さや広

がりの推移を検証する。このような高頻度(high-frequency)のデータを用いることで、どの国が震源で、どこが影響を受けた国なのか特定が可能になる。例えば日次データで、 t 日にA国の通貨が下落し、 $t+1$ 日にB国の通貨が下落したならば、A国からB国への方向で伝播が生じた、と時差を使った推論することが適切であろう。しかし、これを週次データで行っていたのでは、この関係が見えなくなってしまふ。本論文の第一の目的は、high-frequencyから得られる情報を生かして伝播の方向を確定することにある。ある国に通貨ショックがあると、それはただちに周辺国に波及するので、時差によって波及を定義することすら難しいことを考え、本論文では、一日(あるいは過去数日の加重平均)の通貨下落率が一番高い通貨を震源と定義し、他の周辺国には同時間内に波及したと仮定している。

本論文の第二の目的は、伝播の原因の分析である。まず、このようなhigh-frequencyレベルでの伝播は、投資家がマーケットでの情報に敏感に反応するためと考えられる。従って、投資家がどのような理由で通貨間の連動を考えるかを推測することが必要となる。伝播の背景にある経済ショック(ニュース)との関係、投資家が判断材料とするであろう経済ファンダメンタルズ(貿易リンク)を考慮した分析を行う。

論文の構成は以下の通りである。第2節では通貨危機の伝播に関する従来の文献のサーベイ

と我々の論文の視点との違いを述べる。第3節ではデータ説明と「震源」の定義を述べる。第4節は伝播係数の分析を、第5節は時系列の回帰分析を行う。第6節では伝播の背景を貿易リンクによって説明・分析する。

2. 通貨危機と伝播に関する従来の研究と 本論文の位置づけ

伝播の研究は、マクロ経済状況と危機発生の連動性³⁾、金融・資本市場⁴⁾、複数均衡モデルなど⁵⁾、幅広く応用されている。

危機の伝播には大きく4つの理由が考えられる。第一の伝播理由は貿易リンクである。貿易関係が密接な2カ国で一方の国の通貨が減価すると、貿易価格競争上の理由から、もう一方の国の通貨も減価しがちである。アジアのように輸出依存度が大きい国では、隣接国の通貨切下げにより実質実効通貨価値が高まると、将来のファンダメンタルズ悪化につながる可能性がある。(ただし、その影響が出るまでには時間がかかる場合もある。)そのため、政策的あるいは自己実現的に通貨減価の圧力が生まれる。第二の理由は、機関投資家(投資銀行、投資信託、ヘッジ・ファンド)がある国の危機を契機に、それ以外の国のリスク・アセスメントを変えて、危機に陥った国と経済ファンダメンタルズが似た国(必ずしもすぐに危機になる理由はないかもしれない)からも回収を急ぐという Wake-up Call 仮説である。第三の理由は、危機国へ融資していた商業銀行が、債権の焦げ付きによる財務弱体化を嫌って流動性確保のため、他に融資している国(健全国かもしれない)から資金回収(銀行貸出の借り換え拒否)を急ぐ共通の貸し手仮説である⁶⁾。第四の理由としては、単に地理的に同地域であることが考えられる。これは、たとえば投資信託が、地域を限定したファンド(例えば、アジア成長ファンド、などと呼ばれるもの)を設定している場合に起きる。危機国が出たために最終投資家からの解約に備えて、そのファンドのキャッシュ・ポジションを厚くするため、そのファンドに含まれている危機国以外の国からの投資(株式または債券)を売却して利益確定して、本国送金するということによる。従って、通貨危機を経験した国を中心とした経済圏(地域)内の国は、外の国よりも影響を受け

やすい。いずれの理由の場合でも、投資資金・融資の引き上げが通貨を下落させる。

この分野の既存論文における共通の問題点は、伝播における「震源」と「伝播を受けた波及国」がはっきりと区別されない点である。月次・四半期データを使うため、危機が複数の国で起きている場合には、相関関係の存在は検証できても、伝播の因果関係を特定することはできない。金融マーケットでは、ある国の通貨がアタックを受けて通貨危機が起こった場合、投資家は直ちにその国と関係する近隣国への融資資金を引き上げようとする。こういった行動の影響は、長くても4-5日以内に行われることが多いため、月次や四半期データではマーケットにおける危機や価格変化の影響を捉えることが出来ない。本論文では日次データを用い、超短期での通貨下落の波及を分析し、さらに、伝播の大きさが貿易関係からみて適切な値をとっていたのかどうか、ファイナンスの分野でいう high-frequency の分析手法を用いて検討を行う⁷⁾。

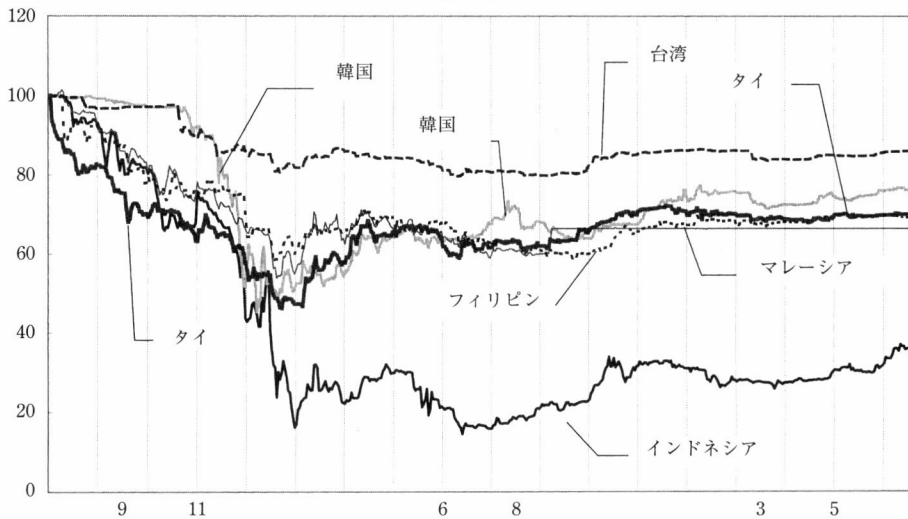
3. データの概観と「震源」の定義

為替レートの日次データは、1997年6月30日—1999年7月7日の名目値、対USドルのローカル通貨(直物、終値)を使用している。データは Datastream から得た。祝日等でマーケットが1国でも閉まっている場合は他の通貨もデータセットから削除し、全通貨の営業日を統一した。

図1は1997年6月30日の通貨価値を100とした6カ国の通貨動向をプロットしている。7月から9月にかけては、タイ・バーツが最も大きな下落を記録した。10月に入ると、インドネシア・ルピアの下落が始まり、さらに韓国ウォンがルピアと連動するように下落した。マレーシア通貨は1998年9月の資本取引規制導入によって固定レートに戻っている。

図1の各時点における最下位通貨は、7月1日以来の「累積」下落率が一番大きいものであるが、危機発生当時からのものである。累積下落率と、瞬時的にもっとも大きく下落した通貨は必ずしも一致しない。短い期間で考えた場合、「震源」として他国の通貨動向に影響を最も与えるのは、累積下落率の大きい通貨ではなく、瞬時的変動が一番大きな通貨である。

図1. アジア為替レート
1997年6月30日 = 100



危機の最中には、多くの通貨が同時に減価していた⁸⁾。このような状況で、危機の伝播を検討するため、分析では通貨価値の下落率もっとも大きい国を「震源」とみなし、それ以外の国を「波及国」とみなす。通常、危機の最中の通貨が一番下落し他国へ波及していくことから、この定義は通念に合致する⁹⁾。

日次レベルでは、危機の最中にある通貨でも、大きな下落の後にオーバーシュートを修正するように反発するなど、変化率の分散が大きい。従って、震源の定義については、単純な日次変化率を用いず、下で述べるような工夫を行う。

まず、各国通貨の日次変化の加重平均を考える。毎日、その日から遡る5営業日間の変化率について、直近は高く、過去ほど低くなるウェイトをつける。

第 t 日の通貨 j の対数変化率を $DR(t, j) = R(t, j) - R(t-1, j)$ として ($R(t, j)$: 為替レートの対数值)、累積加重変化 (DRR) を次のように定義する。

$$DRR(t, j) = 0.5DR(t, j) + 0.25DR(t-1, j) + 0.125DR(t-2, j) + 0.0625DR(t-3, j) + 0.0625DR(t-4, j).$$

ウェイトの係数は、当日を一番高く (0.5)、過去に遡るほど小さくしている¹⁰⁾。

このように過去にウェイトをつけて累積加重

変化率を計算する理由は2つある。一つは大幅な為替下落があった日の翌日に、レートはある程度戻す現象が通常見られるからである。いわゆるオーバーシュートが起きる場合である。この場合、日次の生データで分析していると、戻す日には、危機が解消してしまったという判断をせざるを得ない。しかし、経済学的には、危機に陥っていることには変わりなく、単に下落の程度が修正を受けた、というものである。その点、日次の high-frequency の良い点と、累積変化の良い点を組み合わせるために、過去に向けて減少するウェイト付けをした累積変化を導入する。また、下落が毎日連続する通貨は、たとえ一日あたりの下落率は比較的小さくても危機に陥っている可能性がある。従って、数日間の為替レートの動向を総合的にみて、危機か否かを判断する必要がある。もう一つの理由として、過去の影響が現在の震源決定に大きく反映されることを防ぐためである。仮にウェイトが同じであると、数日前に大きな変化があった場合、その変化率が現在の累積加重平均の計算に含まれる場合と含まれない場合とで、現在の「震源」が異なる可能性がある。このような恣意性を回避するため、過去のウェイトを小さくしている。

この DRR を用いて、各 t 時点における最も大きな DRR で、かつ下落率が2%¹¹⁾ を超えるものを「震源地」($DOR(t, j)$) と定義する。表1

表1. 日次震源, 1997年7月-1999年3月

	震源	減価率(%)		震源	減価率(%)		震源	減価率(%)
1997 7 2	TH	-3.40	1997 12 11	KR	-8.02	1998 3 6	ID	-4.24
1997 7 3	TH	-2.22	1997 12 12	ID	-10.97	1998 3 9	ID	-2.40
1997 7 4	TH	-2.06	1997 12 15	ID	-6.72	1998 4 16	ID	-2.23
1997 7 14	PH	-5.30	1997 12 16	TH	-3.66	1998 4 21	PH	-2.49
1997 7 21	ID	-2.83	1997 12 22	KR	-10.12	1998 5 6	ID	-6.12
1997 7 23	TH	-2.06	1997 12 23	KR	-10.12	1998 5 7	ID	-4.99
1997 8 15	ID	-2.99	1997 12 24	ID	-4.32	1998 5 13	ID	-10.37
1997 8 18	ID	-3.23	1997 12 25	ID	-2.34	1998 5 14	ID	-3.24
1997 8 27	ID	-2.93	1997 12 31	KR	-3.96	1998 5 19	ID	-12.50
1997 8 28	ID	-3.19	1998 1 2	ID	-14.38	1998 5 28	ID	-5.17
1997 9 2	ID	-2.39	1998 1 5	ID	-13.08	1998 6 10	ID	-5.08
1997 9 3	TH	-2.81	1998 1 6	ID	-11.93	1998 6 11	ID	-4.66
1997 9 4	TH	-3.74	1998 1 7	ID	-7.57	1998 6 12	ID	-4.02
1997 9 18	PH	-2.06	1998 1 8	ID	-18.31	1998 6 15	ID	-4.48
1997 9 29	ID	-2.38	1998 1 12	TH	-2.39	1998 6 16	ID	-4.32
1997 9 30	ID	-2.33	1998 1 16	ID	-4.01	1998 6 17	ID	-6.82
1997 10 1	ID	-3.19	1998 1 19	ID	-7.87	1998 6 29	MY	-2.01
1997 10 3	ID	-4.32	1998 1 20	ID	-4.72	1998 8 6	KR	-3.21
1997 10 6	ID	-2.56	1998 1 21	ID	-11.10	1998 8 11	ID	-2.27
1997 10 20	TW	-2.45	1998 1 22	ID	-12.87	1998 9 8	ID	-3.44
1997 11 20	KR	-5.52	1998 1 23	ID	-12.77	1998 9 9	ID	-2.22
1997 11 25	KR	-2.24	1998 1 26	ID	-3.85	1998 10 27	ID	-2.08
1997 11 28	KR	-2.92	1998 2 12	MY	-3.04	1998 11 2	ID	-2.74
1997 12 1	KR	-2.21	1998 2 13	ID	-9.30	1998 11 3	ID	-4.26
1997 12 2	KR	-2.82	1998 2 16	ID	-3.99	1998 11 4	ID	-3.98
1997 12 3	TH	-3.66	1998 2 17	KR	-2.17	1998 12 15	ID	-2.29
1997 12 8	KR	-5.39	1998 2 23	ID	-2.62	1998 1 13	ID	-3.84
1997 12 9	KR	-6.88	1998 3 4	ID	-3.31	1999 1 14	ID	-2.08
1997 12 10	KR	-6.73	1998 3 5	ID	-6.84	1999 3 11	ID	-2.17

注) 震源の定義およびその計算は、各国で5営業日前までの為替変化率の加重平均を用いている。具体的には、 $R(t, j)$ を為替レート対数値とし、第 t 日の通貨 j の対数変化率を $DR(t, j) = R(t, j) - R(t-1, j)$ として、累積加重変化(DRR)を次のように定義する、 $DRR(t, j) = 0.5DR(t, j) + 0.25DR(t-1, j) + 0.125DR(t-2, j) + 0.0625DR(t-3, j) + 0.0625DR(t-4, j)$ 。各時点で最も大きなDRRかつ下落率が2%を超えたものを「震源」とする。

は、 $DOR(t, j)$ による日次の震源をまとめたものである。

為替レートの震源は1997年7月にはタイ、1997年11月-12月は韓国、1998年1月以降はインドネシアに集中している。これらはIMFプログラムの決定時期とほぼ同じである。1999年4月以降になると、震源(DOR)がプロットされないことが多く、為替レートの大きな変動がおさまってきたことがわかる。1997年から1998年のアジア通貨危機が最も深刻であった時期に、震源がタイ→韓国→インドネシアと移動したことがよみとれる。震源の回数はインドネシアが過半(58/87)、次に韓国(14/87)で、最初にアタックをうけたタイは9回である¹²⁾。

「震源」($DOR(t, j)$)の定義が、実際の通貨下

落の状況を反映しているのかテストするため、Bloombergの為替レートに関するニュースとの比較を行った。分析対象としているアジア6カ国は、1997年6月末までの通貨危機以前は事実上のUSドルpeg制をとっていたため、国内外のニュースや経済状況から影響を受けることが無かった。危機を契機にフロート制に移行した後、震源発生時のタイミングが、政策的な決定、政治的な出来事、経済的ショックと対応しているかどうかを検討した¹³⁾。

その結果、震源と認定された国では、大きな出来事や重要な政策発表が行われており、我々の定義による「震源」が現実のニュースやショックと整合的であることが明らかとなった。ただし、マーケットが反応するニュースの内容は

表2. 伝播係数 $CC(t, i)$; 1997年7月-1999年7月

震源国 (回数)	波及国					
	インドネシア	韓国	マレーシア	フィリピン	台湾	タイ
インドネシア(61)		0.0202	0.1455	0.1017	0.0146	0.1334
t 検定		0.44	4.53	3.05	1.76	5.38
韓国(14)	0.1929		0.1241	0.0659	0.0164	0.2148
t 検定	1.07		2.64	2.28	0.79	3.59
マレーシア(2)	0.0118	0.1815		0.2327	0.0406	0.4178
t 検定	0.02	1.03		1.55	5.49	2.39
フィリピン(3)	-0.0892	-0.0271	0.1864		-0.0062	0.1727
t 検定	-0.60	-0.54	1.08		-0.48	1.61
タイ(6)	0.1072	-0.1016	0.0475	-0.0343	0.0433	
t 検定	1.06	-1.05	0.55	-0.71	1.21	
台湾(1)	0.2856	0.2182	0.7700	0.0466		0.5519
t 検定	-	-	-	-		-

注) 伝播係数(CC)は $CC(t, i) = DRR(t, i) / DOR(t, j)$, $i \neq j$ で計算.

DORは震源の, DRRは波及国の累積下落率, t 検定は $CC=0$ の帰無仮説.

時間と共にかわっている。タイ・バーツ切り下げ直後は、通貨切り下げに直結する内容(為替制度の維持, 中心レート, 外貨準備, IMFの緊急支援)に対して、為替が敏感に反応していたことがうかがえる。しかし、12月にはいって危機が韓国やインドネシアに移動していく頃には、為替制度だけでなく、経済全体の脆弱性や政治的ニュースも、大きな要因となっている。これは、仮に通貨がアタックを受けた際に、その国のファンダメンタルズがアタックに耐えられるかどうかという点に、マーケットが関心を持っていたことの現われであろう。事実、韓国では銀行部門の危機が大きく影響し、インドネシアでは政治的不安定性が通貨安に貢献したことは、通常指摘されている通りである。

4. 伝播係数の定義

この節では伝播の大きさを分析する。上の節で定義した震源(DOR)の概念を用いて、震源から他の通貨への「伝播係数」(CC)を定義する。

$$CC(t, i) = DRR(t, i) / DOR(t, j), \quad i \neq j.$$

この伝播係数は、high-frequency レベルにおける伝播を示す。ある国の通貨が非常に大きく下落している時に、同時に、他国通貨がどの程度下落するのかを表している。

表2はこの伝播係数 $CC(t, i)$ をまとめたものである。マイナスの符号は、震源(分母)と波及(分子)の方向が逆であることを示す。つまり震源通貨の下落は波及通貨の増価(上昇)に結びつく。危機の伝播はなかった場合である。逆に符号がプラスならば、震源通貨の下落が波及通貨の下落を引き起こしている伝播の証左となる¹⁴⁾。とくに、通貨の価値の下落局面において伝播係数の符号がプラスである時は、危機の high-frequency 伝播

が起きているといえる¹⁵⁾。

t 検定は帰無仮説を CC がゼロである場合について計算したものである¹⁶⁾。帰無仮説は波及の存在が統計的には有意でないとする。係数の符号について見ると、タイやフィリピンが震源のケースでは、波及の符号はマイナスが多い(ただし統計的にはゼロからは有意には異なる)。つまり、通貨危機直後にはタイやフィリピンの通貨が(対ドルレートでみて)他国通貨に対して一方的に下落していて、伝播があったとはいえないということを示す。

インドネシアや韓国が震源の場合には、波及の符号はプラスかつ有意にゼロと異なり、これら2国の通貨下落は他国への伝播を引き起こしたといえる。この表からは、インドネシア、韓国からマレーシア、タイという伝播のパスと、韓国からインドネシアのパスで影響が大きいことがわかる。また、インドネシアを期間別に見ると、1998/6/17までは韓国をのぞくすべての国に対する伝播係数はプラスに有意である。しかしそれ以降の期間では韓国だけがプラスに有意で、ほかの国に対しては有意でないか、マイナスの係数となっている。

分析の結果、為替レートには high-frequency レベルでの危機の伝播がみられたこと、また、伝播の有意性には震源国による違いが存在し、インドネシアと韓国は他国に影響を及ぼす通貨

表3. 震源から波及への回帰分析結果：為替レート

震源：プールデータ

	波及国					
	インドネシア	韓国	マレーシア	フィリピン	台湾	タイ
係数	-0.274	0.120	0.155	0.198	0.079	0.144
s. e.	0.010	0.016	0.011	0.010	0.589	0.009
t 値	-26.669	7.452	13.963	18.840	0.133	16.138

震源：インドネシア

	波及国					
	インドネシア	韓国	マレーシア	フィリピン	台湾	タイ
係数		-0.113	0.028	0.044	0.020	0.017
s. e.		0.063	0.016	0.015	0.002	0.010
t 値		-1.790	1.745	2.994	9.923	1.635

震源：韓国

	波及国					
	インドネシア	韓国	マレーシア	フィリピン	台湾	タイ
係数	0.675		0.250	0.236	-0.027	-1.443
s. e.	0.326		0.046	0.363	0.499	0.227
t 値	2.075		5.471	0.650	-0.055	-6.365

注) s. e. および t 値は Dynamic OLS による自由度調整済み(replaced)値。

下落であったことが判明した。

5. 回帰分析

次に、震源からの波及効果を計量的に分析する。自国以外の全ての震源(プール)および国別の震源からの波及国への影響を、以下の Dynamic OLS を用いて推計する¹⁷⁾。

$$\begin{aligned} Affect(t, i) = & const + a^*origin(t, j) \\ & + b1^*dorigin(t-1, j) + b2^*dorigin(t, j) \\ & + b3^*dorigin(t+1, j) + e \end{aligned}$$

ここで、affect は波及通貨の DRR, Origin は震源(DOR), $dorigin(t) = DOR(t) - DOR(t-1)$, $i \neq j$ である。Dynamic OLS による推計は、説明変数が内生変数かつ系列相関を持つ場合、推計式に説明変数の 1 階差の leads と lags を含めることによって解決できる。この leads と lags のオーダーは任意である。推計ではオーダー 1 を用いる。係数の s. e. は、上記の推計式の残差をラグ付き残差で回帰した SSR を説明変数の自由度を考慮して調整した replaced s. e. を用いる¹⁸⁾。係数 a の符号がプラスの場合は、伝播の存在を示す。推計結果が表 3 である。

推計期間は 1997 年 7 月—1999 年 7 月である。

表中の All は、全ての震源国をプールして、波及国への影響を分析している。震源国別では、震源として推計したのはインドネシア、韓国の 2 カ国である¹⁹⁾。

震源がプールである場合、インドネシア、韓国、マレーシア、フィリピン、タイは、震源から有意な影響を受けている。インドネシアの係数は有意にマイナスである。台湾は、震源からの影響は有意ではない。係数も小さい。台湾は東アジア諸国の中で最も危機の影響が少なかった国の一つである。結果はこれらの事実と整合的である。

震源が国別の場合、推計結果は若干異なる。インドネシアが震源の場合、マレーシア、フィリピン、台湾、タイへの high-frequency 伝播は有意である。一方、韓国の係数は有意にマイナスである。1997 年末から 1998 年初は韓国が震源であったことから、韓国ウォンの変動は通貨危機を脱してインドネシアルピアの下落とは逆方向であったといえる。韓国が震源の場合、インドネシアとマレーシアに有意な high-frequency 伝播が見られる。タイの係数は有意にマイナスかつ非常に大きな値となっている。韓国が通貨危機の震源となる頃には、タイの通貨動向は下落を脱して上昇傾向に持ち直していたことがよみとれる。

以上の結果から、インドネシアが震源の場合には他国への影響が大きかったといえる²⁰⁾。また韓国からの影響も限定的ながら有意であった。

6. 危機の伝播と貿易リンク

これまでの分析結果から、震源国から波及国への high-frequency 伝播が有意であること、震源となる国によって影響の大きさが異なることが確認された。

危機の伝播の経路は第 2 節で概観したように貿易リンク、共通の貸し手等がある。図 2-1 は通貨危機直前の 1997 年上半期の G7 を含む先進 13 カ国(G7+オーストリア、ベルギー、フィンランド、オランダ、スウェーデン、スペイン)からアジア 6 カ国への融資額を示している²¹⁾。

図 2-1. アジア 6 カ国への融資額(百万米ドル)
1997 年上半期

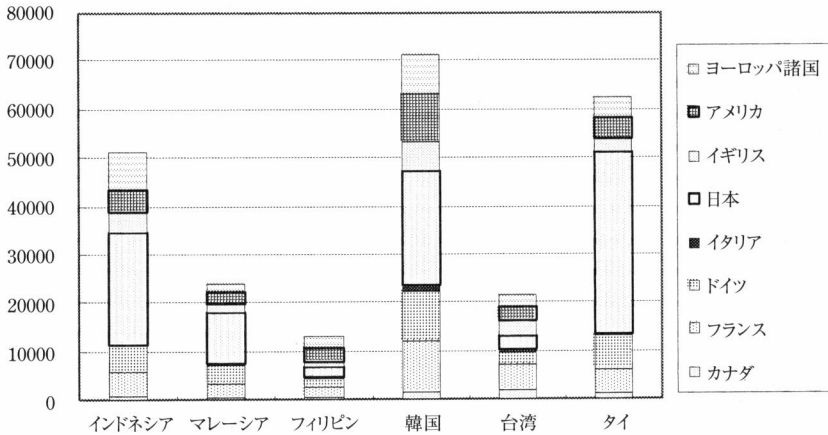
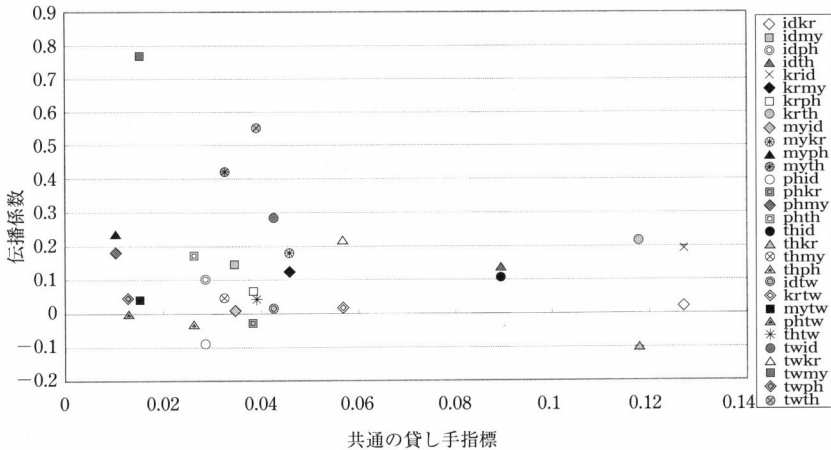


図 2-2. 共通の貸し手指標と伝播係数



注) 凡例の AAbb は, AA 国から bb 国への伝播係数と両国間の貸し手指標の大きさを示す。
id: インドネシア, kr: 韓国, my: マレーシア, ph: フィリピン, tw: 台湾, th: タイ

インドネシア, 韓国, タイへの貸付額が際立って大きい。共通の貸し手仮説は, 震源国の通貨減価の際に, 震源国への貸し国の金融機関が他に融資比率の高い国からも資金引き上げを行う結果, 他の通貨が減価するというものである。この仮説を, 共通の貸し手指標(Common Creditor Index)を用いて検討する。指標は, 震源国への融資割合(例, 日本の世界全体への貸し出しに占めるタイの割合)とその他の国への融資割合(例, 日本からマレーシアへの融資比率)をかけあわせたものを, 主要 13 融資国それぞれについて求め足し合わせる²²⁾。震源国への融資比率とその他の国への融資比率が高いほど, 危機の際に資金引き上げが大きいと見込ま

れるから, 伝播(Contagion)と共通の貸し手指標には正の相関があると予想される。

図 2-2 は共通の貸し手指標と伝播係数(CC)をプロットした結果である。貸し手指標と伝播係数に相関があれば, 右上がりのプロットがみられるはずであるが, 図 2-2 ではこれら二つの指標にそれほど強い相関があるようには見られない。従って伝播(Contagion)の説明として, 一般的に, 共通の貸し手仮説が検証されたとは言いがたい。共通の貸し手指標と伝播係数の相関係数は -0.14 で, 全体としては正の相関関係が見られなかった。

一方, 危機の伝播と貿易リンクの関係については, これまでも実証研究がなされており,

表4. 輸出シェア(全輸出に対するシェア)

1996-1999年平均

	輸出先				
	インドネシア	韓国	マレーシア	フィリピン	タイ
インドネシア		6.442	2.707	1.437	1.805
韓国	3.457		2.950	1.927	1.501
マレーシア	1.487	2.868		1.443	3.541
フィリピン	0.525	2.031	3.466		2.930
タイ	1.958	1.641	3.775	1.365	

注) 著者による計算.

出所) IMF, Direction of Trade, CD-Rom(2000).

(Eichengreen and Rose(1996), Glick and Rose(1999), Forbes(2000), Kaminsky and Reinhart(2000)ほか), 最近では危機の伝播の背景として(金融市場の連関性と同様に)貿易リンクが影響しているという結論が主流となっている²³⁾.

以下では, 貿易リンクによる波及ルートをつつの理論的観点から分析する.

6.1 競争効果

貿易リンクによる危機の伝播ルートは, 主に3点にまとめることが出来る. 第一の経路として, Gerlach and Smets(1995), Corsetti, Pesenti, Roubini and Tille(2000)によって示された競争効果(competitiveness effect)がある. 震源国の通貨下落によって, その貿易相手国や競合国の輸出価格が割高になる. 従って, 震源国との貿易関係が密接である国ほど, 通貨の割高による貿易収支のネガティブな影響を受けやすい.

表4は, アジア域内の輸出シェアを5カ国(インドネシア, 韓国, マレーシア, フィリピン, タイ)について各国毎に1996年-1999年を計算した結果である²⁴⁾. Baig and Goldfajn(1999)やMasson(1999b)に従い, 輸出シェアは総輸出額に占める輸出先別の割合で計算されている. インドネシア→韓国, 韓国→マレーシア, タイ→マレーシア, フィリピン→マレーシア, マレーシア→タイなどでの輸出シェアが大きいことが分かる.

震源国の為替レート変動が輸出元と輸出先双方の貿易関係に与える影響を, 別の指標を用いて検討する. Direct Trade Linkage Index(DTLI)を次のように定める²⁵⁾.

$$DTLI_{0i} = 1 - (x_{i0} - x_{0i}) / (x_{i0} + x_{0i}).$$

ここで, x_{mn} は m 国から n 国への輸出額を示す. 0は輸出元, i は輸出先国である. 従って, $DTLI_{0i}$ は自国(0)から相手国(i)への輸出の度合いが, 相手国から自国への輸出の度合いと比較して大きいかどうかを示す. 自国からの輸出の方が, 相手国から自国への輸出額よりも多いならば, インデックスは1よりも大きい. 逆に, 相手国から自国への輸出額の方が多い場合は, インデックスは0と1の間をとる. 双方の輸出額に差が無い場合, すなわち, 輸出額においてほぼ対等な関係である時には, インデックスは1に近い値となる. 両国のうちの, どちらか一方の輸出依存度が高い場合には, 値は1からはなれる.

例えば, 自国から相手国への輸出の方が大きい場合, 自国の為替下落は自国の輸出に拍車をかけ, 相手国の輸出は打撃を受けると予想される. したがって, 伝播係数(CC)はDTLIが1より大きい範囲において正の相関があると考えられる. 一方, 相手国の輸出が自国を上回っている場合は, 相手国は自国の為替下落の影響をそれほど受けにくい可能性もある. このDTLI<1の場合は, 伝播係数(CC)が小さいか, 自国の為替下落が波及せず, CCがマイナスとなるケースも考えられる. (自国が一方向的に下落する)

このインデックスは, 為替水準の変化による両国間純輸出の変化考え方を含んでいる. 震源国(0)での為替下落は価格競争力を高めて輸出が増えるが(x_{0i} が大きくなる), 波及国(i)の輸出は減る(x_{i0} が小さくなる). したがって, $(x_{i0} - x_{0i})$ は小さくなる. 震源国の輸出増加幅が小さい場合や, 波及国の輸出減少幅がそれほど大きくない場合は, $(x_{i0} - x_{0i})$ はそれほど小さくならない. このようなケースでは伝播効果もそれほど大きいとは考えられず, CCも小さいと想定される²⁶⁾.

表5はDTLI_{0i}の結果をまとめている. インドネシアから韓国やマレーシア, フィリピンへの輸出, 韓国からマレーシア, フィリピンへの輸出方向がみられる.

図3, 図4は, 第4節で計算した伝播係数(CC)と上記の輸出シェアおよびDTLIとの相関関係をプロットしたものである. x 軸にはそれぞれ輸出シェアとDTLI, y 軸には伝播係数

表5. Direct Trade Linkage Index

1996-1999 年平均

	輸出先, 輸入元				
	インドネシア	韓国	マレーシア	フィリピン	タイ
インドネシア		1.090	1.070	1.668	0.906
韓国	0.910		1.278	1.647	1.366
マレーシア	0.930	0.722		1.095	1.132
フィリピン	0.332	0.353	0.905		1.007
タイ	1.094	0.634	0.868	0.993	

注) 著者による計算.

出所) IMF, Direction of Trade, CD-Rom(2000).

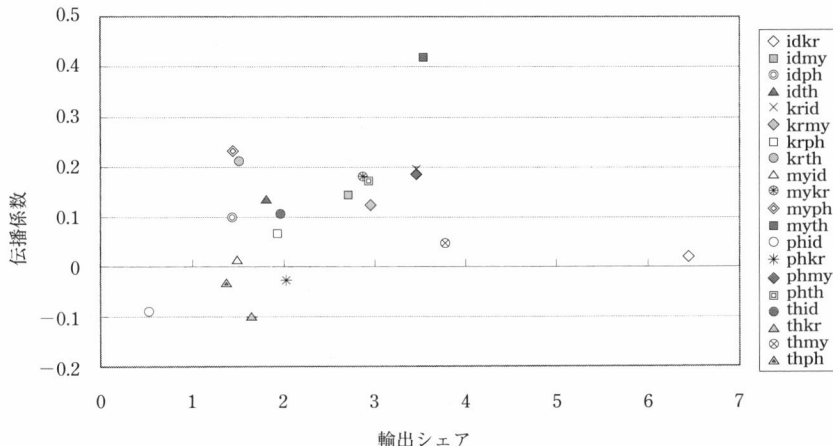
(CC)をとっている. 図3では輸出シェアと伝播係数に, 図4ではDTLIと伝播係数の間に正の相関(相関係数はそれぞれ0.329と0.258)がみられる.

6.2 所得効果 Income Effect

貿易を通じた第二の経路として, Forbes(2000)による, 所得効果(income effect)がある. アタックを受けた国では, 経済危機のために経済成長率や所得水準が落ちる. そのため, 震源国での輸入量が減少するため, 震源国向け輸出を行っていた国の輸出が減少し, 貿易収支やマクロ経済にネガティブな影響を与える. 従って, 震源国と密接な貿易関係を保っていた他の伝播国では, 輸出減とマクロ経済状況悪化の両面から, 通貨下落のプレッシャーがかかりやすい.

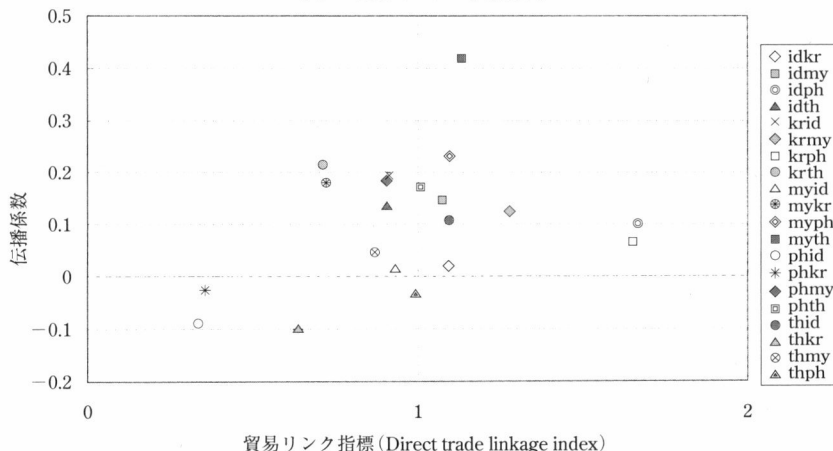
表6は, 所得効果指標として, 貿易相手国から震源国へ輸出シェア(GDP比)をまとめてい

図3. 輸出シェアと伝播係数



注) 凡例の AA bb は, AA 国から bb 国への伝播係数と輸出シェア指標の大きさを表す.
id: インドネシア, kr: 韓国, my: マレーシア, ph: フィリピン, tw: 台湾, th: タイ

図4. 貿易リンクと伝播係数



る。このインデックスと伝播係数(CC)をプロットしたものが図5である。貿易リンクと通貨危機の伝播には正の相関が見られる(相関係数は0.357)。すなわち、震源国向けの輸出割合が大きい国では、危機の伝播の影響が大きいことを示している。

6.3 輸入価格効果 Cheap Import Effect

伝播の第三のルートは、輸入価格効果(Cheap Import Effect)である。震源国での通貨が下落すると、震源国の輸出品価格(通貨単位を同じにした貿易相手国の輸入品価格)の低下をもたらす。相手国では実質所得が一定(かつその他の条件が一定)の場合、輸入価格が減少するので消費可能水準が上昇し、効用水準があがる。また、震源国からの輸入品価格が下落し、かつ自国の震源国向け輸出品価格は震源国の為替レート変動の影響を受けずに不変なので、交易条件が改善する。

このケースは、6.1, 6.2で示した2つのルートとは異なり、波及国も震源国の通貨下落の恩

恵を受けるため、危機の伝播による通貨下落に結びつくかどうかは一概には言えない。これはCorsetti, Pesenti, Roubini and Tille(2000)やForbes(2000)でも指摘されている。

表7は、輸入価格効果のインデックスを計算した結果である。インデックスは、貿易相手国の震源国からの輸入を、相手国のGDPで除している。このインデックスの値が大きいほど、相手国の震源国からの輸入が大きいことを示す。輸入価格効果インデックスと伝播係数(CC)は、負の相関を持つことが期待される。輸入価格効果が大きいということは、相手国では震源国の為替下落からプラスのpositiveな影響を受けている。したがって、相手国の為替レートは震源国の為替とは対照的に増価すると予想される。つまり、インデックスが大きくなると、(CC)はマイナスの値をとる(震源と波及通貨の変化の方向が逆、つまり相関がマイナス)と予想される。

図6は、このインデックスと伝播係数をプロットしている。輸入価格効果は仮説とは逆に、伝播係数と正の相関(0.384)をもつ。このグラフでは、震源国からの輸入が大きい国ほど伝播係数が高い。すなわち、震源国の為替下落による輸出品価格下落が、相手国の効用を上げる効果は小さく、相手国における価格競争力の低下による輸出減少などの影響の方が、はるかに大きいことが読み取れる。

以上、貿易リンクと通貨危機の関

表6. 所得効果(GDP share, %)

1996-1999年平均

	波及国			
	インドネシア	韓国	マレーシア	フィリピン
インドネシア		0.06342	0.00014	0.01970
韓国	0.20849		0.00026	0.07765
マレーシア	0.09224	0.09426		0.13227
フィリピン	0.04789	0.06429	0.00013	
タイ	0.06157	0.04659	0.00032	0.10137

注) 著者による計算。

出所) IMF, Direction of Trade, CD-Rom(2000).

図5. 所得効果と伝播係数

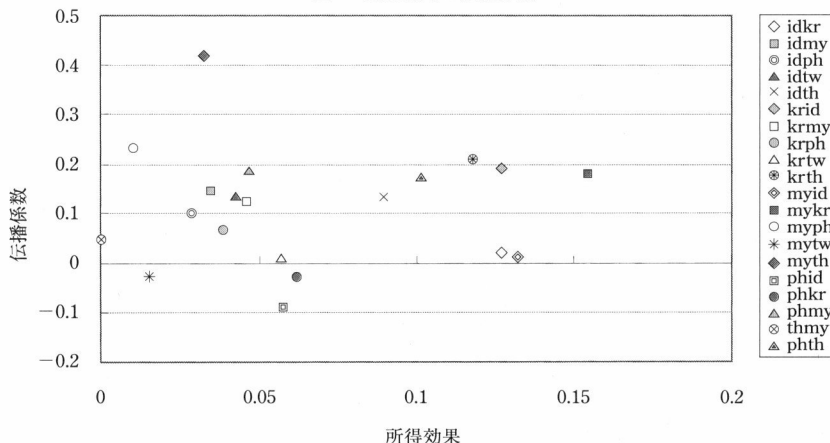


図 6. 輸入価格効果と伝播係数

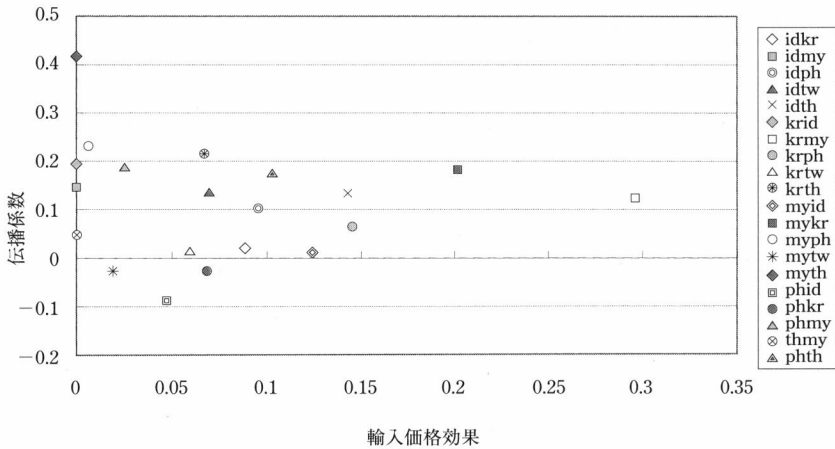


表 7. 輸入価格効果

	輸入元				
	インドネシア	韓国	マレーシア	フィリピン	タイ
インドネシア		0.0886	0.0002	0.0957	0.0697
韓国	0.1434		0.0004	0.2962	0.1452
マレーシア	0.0597	0.0668		0.1244	0.2018
フィリピン	0.0066	0.0193	0.0001		0.0473
タイ	0.0683	0.0251	0.0003	0.1030	

注) 著者による計算。
出所) IMF, Direction of Trade, CD-Rom(2000).

係について様々な指標を用いて分析を行った結果、いずれのケースでも、貿易リンクが危機の伝播にはたした役割が大きいことが判明した。貿易リンクと伝播係数の相関係数は表8にまとめている。震源国の為替下落によって、周辺国の輸出品の競争力が低下する現象や、対震源国向けの輸出が減少することによって、周辺国の貿易収支や経済状況が悪化し、危機の伝播を受けやすくなる経路である。一方、震源国の輸出価格低下による伝播国へのポジティブな効果は我々の分析では支持されない結果となった。投資家が、価格競争力低下による将来の貿易収支の悪化とそれに続く経済状況の悪化を見越して、資金引き上げの判断を行った結果、危機の伝播を引き起こしたと言えるであろう。

7. まとめと今後の展望

本論文では日次レベルで震源国と波及国を区別し、震源から波及国への超短期(high-frequency)での伝播効果を分析した。日次デ

ータを利用したことによって、より low frequency のデータ(週次, 月次など)を使った場合に問題となる危機の同時性——震源と波及国との区別ができなくなる問題——を解消している。

分析から、インドネシアや韓国の震源回数は、危機の発端となったタイよりも多いこと、これら2国の伝播の影響が強いことが判明した。インドネシアや韓国の危機は、他国に対して大きな影響力を持っていたといえる。

High-frequencyでの波及がおこる背景として、共通の貸し手仮説は説明力がなく、貿易リンクによる説明が統計的に有意である。様々な指標を用いて検証した結果、震源から波及国への影響の大きさは、2国間の貿易関係の依存度からある程度説明できる結果を導き出した。つまり、通貨危機の伝播を引き起こす投資家による通貨価値の価格付けの変更には、貿易理論から考えて、ある程度の合理性があることが分かった。ただし、通貨危機伝播の大きさの程度について、それが貿易理論から正当化できるようなものかどうかは本論文のなかの手法では判断されていない。

この論文の分析は非常に短期間を対象としている。そのため、為替レート変動・投機行動な

表 8. 貿易インデックスと伝播係数の相関係数

輸出シェア	0.329
Direct Trade Linkage Index (DTLI)	0.258
所得効果	0.357
輸入価格効果	0.384

どが、自国や他国のファンダメンタルズに影響するまでの時間を考慮していない。複数危機説の検証、accumulation effect の分析は、今後の課題である。

(論文受付日2002年9月2日・採用決定日2003年11月12日、東京大学大学院経済学研究科、東京大学先端科学技術研究センター／東洋大学経済学部)

注

* 本稿は一橋大学経済研究所 Discussion Paper Series A No. 418 (October 2001) を発展させたものである。論文作成にあたり、粕谷宗久(日本銀行)、小川英治(一橋大学)、福田慎一(東京大学)、Jing-Lung Henry Lin (Academia Sinica, Taipei and UCSD)をはじめ、2001年度統計研究会金融班夏期コンファレンス、日本経済学会2001年秋季大会、慶應義塾大学経済学部、一橋大学経済研究所・商学研究科、日本銀行金融研究所、九州大学経済学部、International Conference Asian Crisis, IV (2002)の学会やセミナー参加者から有益なコメントをいただいた。ここに記して謝意としたい。

1) Corsetti, Pesenti and Roubini (1998a, b), Flood and Marion (1998), Radelet and Sachs (1998), Yoshitomi and Ohno (1999), 伊藤 (1997), Ito (2000) 等を参照。

2) アジア通貨危機の中で、為替レートや金融危機から大きな影響を受けた国が、本稿の分析の対象である。ただし、香港はカレンシー・ボード制、シンガポールは為替下落率が小さい(危機の震源にも波及にもならない)ため、分析の対象外とした。

3) Collins (1992), Flood and Marion (1994), Eichengreen, Rose and Wyplosz (1994, 1996) など、実証分析のサーベイとしては Kaminsky, Lizondo and Reinhart (1998), Berg and Pattillo (1999) が詳しい。

4) Agenor and Aizenman (1998) など。

5) Obstfeld (1996), Masson (1999a, b), Flood and Marion (2000), Jeanne and Masson (1998) 等を参照。

6) Kaminsky and Reinhart (2000), 伊藤・橋本 (2001) で詳しく説明している。

7) Glick and Rose (1999) は貿易パターンが危機の波及と密接に関連していることを見出している。

8) 本論文では通貨危機の発生原因を探ることを目的とし、アジア通貨危機が複数危機説で説明できるのか、或いは純粋な伝播の結果であったのかという問題に対して回答を与えるものではない。危機の最中における、発生と影響の因果関係の時系列変化および high-frequency の伝播を的確に捉えることを目的としている。

9) 伝播の過程で「波及」のほうが「原因、震源」よりも深刻な危機に陥る可能性があるという指摘がある。この考え方に拠ると、アジア通貨危機はタイ・パーツの下落が唯一の震源であり、その accumulated effect としてマレーシアや韓国、インドネシアに波及したという捉え方になる。しかし、我々の分析はこのような視点ではなく、ある時点において最も下落した通貨が他国に影響を及ぼすという立場をとる。

10) ウェイト係数は任意である。

11) 閾値として 1, 3, 4, % のケースも検討した結果、

震源の検出に最適な 2% を採択した。

12) ここでは、タイからインドネシア、韓国への震源の移動とっているものが、既存の文献では、危機が伝播した、とっていることがある。われわれの分析では、数ヶ月の時間をかけて波及は、定義により「伝播」とは呼ばない。通貨・金融・資本市場においては、あらたなニュースが市場に対して明らかになると、マーケットは直ちに反応すると考えているからである。

13) 日次震源に対応するニュースは、伊藤・橋本 (2001) の Table 2-2 を参照。

14) 第4節と第5節では伝播の存在を相関係数や回帰係数の有意性を用いて検討しているが、係数が有意であることは伝播の必要条件であり十分条件ではない。たとえば、この分析では含まれていない第三国の通貨の下落(あるいは第三の市場の下落)により、二国の為替レートが影響されているというような、見せ掛けの相関がある可能性を必ずしも否定できないからである。

15) マレーシアの為替レートは1998年9月から固定レートになったが、この節以降の分析では「震源」と「波及」を分け、さらに国別に推計を行っている。1998年9月を境に為替変化率がほぼゼロとなるマレーシアをそのままサンプルに含めても、実質的には分析対象から排除されるため、構造変化など計量経済学上での問題はない。

16) $Statistics = (\bar{x} - x_0) / (\text{不偏分散の平方根} / \text{nobの平方根})$, \bar{x} は平均, x_0 : (Null) = 0.

17) 推計式には内外金利差を含めない。分析の対象としている超短期の為替レート変動に対しては、投資家は金利平価を考慮して行動をとるようなことはせず、名目レートの値だけを見て対処するため、金利差は有意に効かないからである。

18) 詳細は Hayashi (2000) を参照。

19) DOR の分析から、為替レートの震源はインドネシア、韓国他にタイも含む。しかし Dynamic OLS 推計は、レベル式および残差式にそれぞれ leads と lags を含むため、タイを震源とするケースは自由度を考慮して推計から除外した。

20) 推計結果は Baig and Goldfajn (1999) 等と整合的である。

21) データは BIS (Consolidated International Claims of Reporting Banks on Individual Countries; By nationality of reporting banks), *BIS Quarterly Review*, June 2002.

22) 融資以外にもポートフォリオ投資や直接投資などの形でアジア諸国に資本が入っているので本来はそれらも考慮すべきだが、資金の出所国と受入国が明示されているのは BIS の融資データだけであるため、融資額を用いて「共通の貸し手指標」としている。また、直接投資は銀行貸付やポートフォリオ投資よりも資本移動の逆流がおきにくいと考えられる。

23) 理論では、輸出・輸入品が第一次産品(天然資源)か工業製品かによって貿易リンクの効果が若干異なると考えられるが、実証分析では個別の効果を財の種類毎に区分することは難しい。

24) 以下の貿易リンクインデックスはすべて、IMF, *Direction of Trade*, CD-Rom (2000) から計算。台湾を除く。

25) Glick and Rose (1999) で同様の計算を行っている。ただし彼らは双方の輸出額の差の絶対値を使い、

輸出依存度の大きさの違いだけに焦点を当てている。しかし、本論文では貿易の方向(輸出元と輸出先)の区別が、震源と波及国の因果関係にも影響することを考慮している。

26) もし「輸出+輸入」の形で($x_{10}+x_{0i}$)とすると、震源国の輸出増大効果と波及国の輸出減少効果が相殺されてしまうため、為替下落の影響を明確に見ることが出来ない。

参 考 文 献

- 伊藤隆敏(1997)「資本移動と新興市場(エマージング・マーケット)メキシコ危機の教訓」『経済研究』第48巻, 第3号, pp. 289-305.
- 伊藤隆敏・橋本優子(2001)「通貨危機の発生と伝播——震源と波及の日次データ分析」『一橋大学経済研究所 Discussion Paper Series A』No. 418, October 2001.
- Agenor, Pierre-Richard and Joshua Aizenman (1998) "Contagion and Volatility with Imperfect Credit Markets," *IMF Staff Papers*, Vol. 45, No. 2, pp. 207-235.
- Baig, Taimur and Ilan Goldfajn (1999) "Financial Market Contagion in the Asian Crisis," *IMF Staff Papers*, Vol. 46, No. 2, pp. 167-195.
- Berg, Andrew and Catherine Pattillo (1999) "Are Currency Crises Predictable? A test," *IMF Staff Papers*, Vol. 46, No. 2, pp. 107-138.
- Collins, Susan (1992) "The Expected timing of EMS realignments: 1979-83," *NBER Working Paper*, No. 4068.
- Corsetti, Giancarlo, Paolo Pesenti, and Nouriel Roubini (1998a) "What Caused the Asian Currency and Financial Crisis? Part I: A Macroeconomic Overview," *NBER Working Paper*, No. 6833.
- Corsetti, Giancarlo, Paolo Pesenti, and Nouriel Roubini (1998b) "What Caused the Asian Currency and Financial Crisis? Part II: The Policy Debate," *NBER Working Paper*, No. 6834.
- Corsetti Giancarlo, Paolo Pesenti, Nouriel Roubini and Gerdric Tille (2000) "Competitive Devaluations: Toward a Welfare-Based Approach," *Journal of International Economics*, Vol. 51, No. 1, pp. 217-241.
- Eichengreen, Barry, Andrew Rose and Charles Wyplosz (1994) "Speculative Attacks on Pegged Exchange Rates: An Empirical Exploration with Special Reference to the European Monetary System," *NBER Working Paper*, No. 4898.
- Eichengreen, Barry, Andrew Rose and Charles Wyplosz (1996) "Contagious Currency Crises: First Tests," *Scandinavian Journal of Economics*, Vol. 98, No. 4, pp. 463-484.
- Flood, Robert and Nancy Marion (1994) "The Size and Timing of Devaluations in Capital-controlled Developing Economies," *NBER Working Paper*, No. 4957.
- Flood, Robert and Nancy Marion (1998) "Perspectives on the Recent Currency Crisis Literature," *NBER Working Paper*, No. 6738.
- Flood, Robert and Nancy Marion (2000) "Self-Fulfilling Risk Predictions: An Application to Speculative Attacks," *Journal of International Economics*, Jubilee Issue, Vol. 50, No. 1, pp. 245-268.
- Forbes, Kristin (2000) "The Asian Flu and Russian Virus: Firm-Level Evidence on How Crises are Transmitted Internationally," *NBER Working Paper*, No. 7807.
- Gerlach, Stefan and Frank Smets (1995) "Contagious Speculative Attacks," *European Journal of Political Economy*, Vol. 11, No. 1, pp. 45-63.
- Glick, Reuven and Andrew Rose (1999) "Contagion and Trade Why are Currency Crises Regional?," *Journal of International Money and Finance*, Vol. 18, No. 4, pp. 603-617.
- Hayashi, Fumio (2000) *Econometrics*, Princeton: Princeton University Press.
- Ito, Takatoshi (2000) "Capital Flows to East Asia," in Edwards, S. eds., *Capital Flows and the Emerging Economics: Theory, Evidence, and Controversies*, Chicago: NBER-University of Chicago Press, pp. 255-296.
- Jeanne, Olivier and Paul Masson (1998) "Currency Crises, Sunspots and Markou-Switching Regimes," CEPR Discussion Papers, No. 1990.
- Kaminsky, Graciela, Saul Lizondo and Carmen M. Reinhart (1998) "Leading Indicators of Currency Crises," *IMF Staff Papers*, Vol. 45, No. 1, pp. 1-48.
- Kaminsky, Graciela, and Carmen M. Reinhart (2000) "On Crises, Contagion, and Confusion," *Journal of International Economics*, Vol. 51, No. 1, pp. 145-168.
- Masson, Paul (1999a) "Contagion: Macroeconomic Models with Multiple Equilibria," *Journal of International Money and Finance*, Vol. 18, No. 4, pp. 587-602.
- Masson, Paul (1999b) "Contagion: Monsoonal Effects, Spillovers and Jumps between Multiple Equilibria," in Agenor, P. R., M. Miller, D. Vines and A. Weber eds., *The Asian Financial Crisis: Causes, Contagion and Consequences*, Cambridge, UK: Cambridge University Press, pp. 265-283.
- Obstfeld, Maurice (1996) "Models of Currency Crises with Self-fulfilling Features," *European Economic Review*, Vol. 40, No. 3-5, pp. 1037-1047.
- Radelet, Steven, and Jeffrey Sachs (1998) "The Onset of the East Asian Financial Crisis," *NBER Working Paper*, No. 6680.
- Sachs, Jeffrey, Aaron Tornell and Andres Velasco (1996) "Financial Crises in Emerging Markets: The Lessons from 1995," *NBER Working Paper*, No. 5576.
- Yoshitomi, Masaru and Kenichi Ohno (1999) "Capital-Account Crisis and Credit Contraction: The New Nature of Crisis Requires New Policy Responses," *ADBI Working Paper*, No. 2.