

市場リスク・モニタリングに関する新たな試み ～「日米欧共催コンファレンス」における議論を踏まえて～

馬場直彦・竹田憲史・清水季子

Bank of Japan Review

2006年4月

FRB、ECB、BISと日本銀行は、1995年から「リサーチと政策と市場」を一体として議論する場として、『共催リサーチ・コンファレンス』を3年毎に開催している。2005年11月にECBで開催された第4回会合では、市場リスク・モニタリングに関連して、ヘッジファンド、信用リスク、システミック・リスクといった、各国中央銀行にとって関心の高いテーマが取り上げられ、中央銀行と学界関係者、実務家の間で活発な議論が展開された。本稿では、金融政策運営に資する市場モニタリングという観点から、これら3つの論点についての議論の概要や各国中央銀行の問題意識とともに、FRBや日本銀行における取組みの一端を紹介する。

はじめに

『共催リサーチ・コンファレンス¹⁾』は、日米欧の中央銀行と国際決済銀行（BIS）が、1995年より共同で開催しているコンファレンスである。昨年11月には、フランクフルト（ECB）で第4回会合が開催された。コンファレンスは、『システミック・リスク・コンファレンス』とも呼ばれ、一貫して、「リスク計測とシステミック・リスク²⁾」をテーマとしている。中央銀行と学界関係者、実務家が定期的に一同に会し、金融システムに関するマクロ・ミクロ両面のリスクについて問題意識を共有する貴重な機会と言える。

コンファレンスの特徴の一つとして、中央銀行スタッフの成果発表の場であることに加え、報告論文を一般に公募することによって、学界の関心にも応える内容とすることを目指していることがある。第4回会合にも、全世界から158本の応募があり、事務局による選考を経た18本が報告された³⁾。

第4回会合では、参加者総勢約170名のうち、中央銀行を含む公的セクターが約半分、実務家が約3分の1、約1割が学界関係者であった。

日本銀行も、初回会合から事務局として参加し、毎回論文報告を行っているほか、シニアスタッフがパネリストやセッション議長などを務めることで貢献している。また、1998年の第2回会合は日本銀行にて開催されている。

第4回会合では、システミック・リスクとの繋がりが深く、かつ各国中央銀行にとって関心の高いテーマである『ヘッジファンド』と『信用リスク』に関して活発に議論が行われたほか、『システミック・リスク』についても改めて問題意識が共有された。以下では、これらの論点について、報告論文の概要や会合での議論、FRBや日本銀行における関連する取組みの一端を紹介する。

ヘッジファンド投資のリスク特性

近年拡大しているヘッジファンド投資のリスクについては、「株式や債券といった伝統的資産と比較して、リスクは本当に高いのか」、あるいは、「どのようなリスク指標をみていくべきなのか」といった観点から議論が行われた。また、パネル・ディスカッションにおいても、FRBのファーガソン副議長から、「金融当局はヘッジファンドにどう対峙していくべきか？突っ込んだアプローチをとるべきか、それとも突き放したアプローチか？」という問題提起が行われた。

以下では、ヘッジファンド投資に付随する様々なリスクのうち、①いわゆる平均・分散アプローチを超えたリスク・リターン特性（市場リスク）とともに、②ヘッジファンド自体が破綻してしまうリスク（デフォルト・リスク）の把握に向けた試みを取り上げ紹介する。

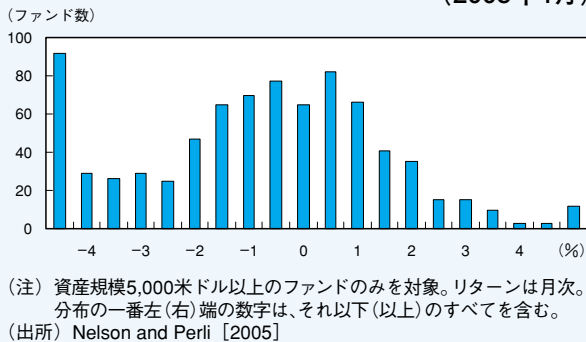
リターン分布の歪み

ヘッジファンドは、時として、平均・分散アプローチでは把握し切れない市場リスクを抱えていると言われている。特に、確率は低くても、大きな損失が生じる可能性があるため、リターンの分布はマイナス方向に大きく歪んだ形状になる。

図表1は、2005年4月時点で観察された個別ヘッジファンド・リターンの分布を示している。リターン分布がマイナス方向に大きく歪んだ一例として、今回でFRBにより報告されたものである。この時期には、米国の2大自動車メーカー（GM、フォード）の経営状態に対する見方が悪化し、クレジット市場などでストレスが観察された。このように、各時点でヘッジファンド・リターンの分布を横断的に眺めることによって、平均・分散アプローチでは把握し

切れないヘッジファンド特有の市場リスクをモニターすることが可能となる。

図表1：ヘッジファンド・リターンの分布
(2005年4月)

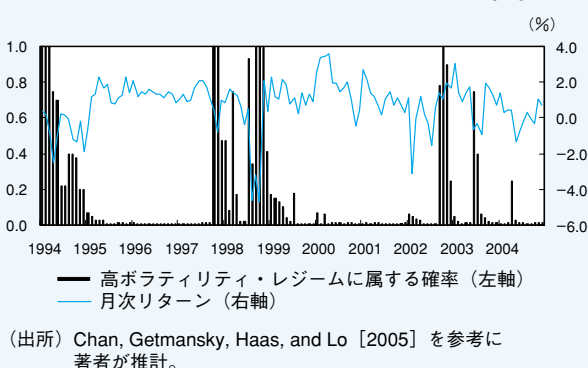


リターンのボラティリティの変化特性

また、ヘッジファンドのリターンは、一度ボラティリティになると、しばらくその状態が継続すると、経験的に言われている。今回合会では、こうしたリスク・リターン特性を把握するために、レジーム・スイッチング・モデルを用いた分析結果が報告された。レジーム・スイッチング・モデルとは、ボラティリティが高く、市場が荒れているレジームと、市場が落ち着いているレジームの2つのレジームが存在するとの前提の下で、各時点で実現したリターンがどちらのレジームに属しているかを、確率で表示するモデルである。

図表2は、CBアービトラージ⁴戦略のインデックス・リターンと、このモデルを用いて推計した、高ボラティリティ・レジームにある確率の推移を示している。これを見ると、1994年から95年にかけてや、97年終盤から99年にかけての期間は、高ボラティリティ・レジームにある確率が特に高いことがわかる。これらの期間は、それぞれ、メキシコ通貨危機、アジア危機・ロシア危機などが生じた時期に相当する。市場で一旦大きなショックが生じると、ヘッジファンド・リターンのボラティリティは持続的に高まる傾向があることが確認できる。

図表2：CBアービトラージ戦略リターンと
高ボラティリティ・レジーム確率



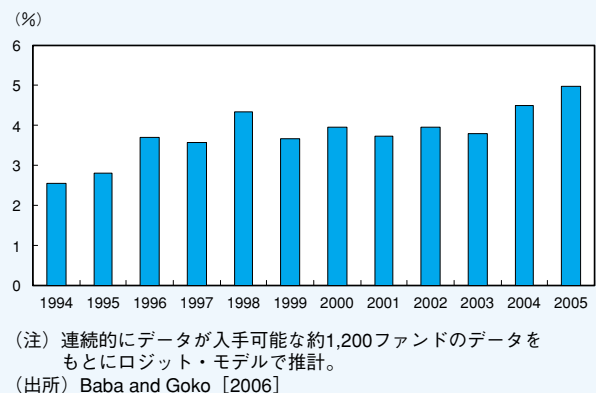
デフォルト確率の推計

ヘッジファンドに投資する際に留意すべきもうひとつの重要なリスクは、ヘッジファンド自体が破綻(デフォルト)するリスクである。実際に、1998年に著名な大規模ファンドであったLTCM⁵が破綻した際やITバブルの崩壊後には、多くのヘッジファンドが破綻に追い込まれている。

今回合会では、こうしたヘッジファンドのデフォルト・リスクをロジット・モデルを用いて把握する試みも報告された。ロジット・モデルは、ある現象が生じるか否かを、サンプルの各属性と関係付け、「確率」の形で当該現象が生じる可能性を数量的に表現するものである。ここでは、ヘッジファンドがデフォルトした時期を「1」、それ以外の時期を「0」とする指数と、リターン特性やファンドへの資金流入状況、更にはレバレッジといった個別ファンドの属性情報の関係を分析している。

図表3は、1,200程度の個別ヘッジファンドのデータを用いて、ロジット分析により算出したデフォルト確率の平均値の推移を示している。

図表3：ヘッジファンドのデフォルト確率



これによると、1998年にLTCM破綻などの影響から上昇した後、デフォルト確率は一旦は落ち着いたものの、2001年頃から趨勢的に上昇していることがわかる。この背景として、世界的な金利水準・ボラティリティの低下による収益機会の減少とファンド総数の趨勢的な増加を挙げることができる。

クレジット・デフォルト・スワップ市場の拡大と市場モニタリング

近年、クレジット・デフォルト・スワップ(CDS⁶)市場が急速に拡大している。これに伴い、CDSの価格情報の信頼性も高まり、今や企業の破綻リスクが高まる兆しは、伝統的な社債市場よりも先に、まずCDS市場に現われる傾向がみられている。日本銀行の金融政策決定会合やFRBのFOMC(連邦公開市場委員会)でも、CDS市場の動向は定期的にモニターされている。また、株式市場が発するメッセージと組み合わせることで、市場の評価の歪みをチェックできる可能性がある。実際、日本銀行が1月に公表

した『金融市場レポート』の中でも、両市場の情報を用いて、銀行セクターの市場評価のクロスチェックを試みている。

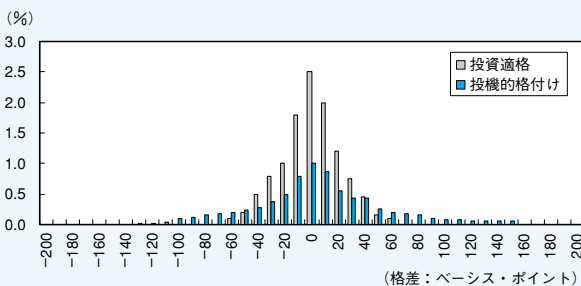
今回合会では、ECBのイッシング理事が、「CDS市場の発展は、金融政策のトランスミッション経路に影響を及ぼす可能性がある。これまで、政策金利変更の影響を伝統的な銀行チャネルを通じた経路、すなわちマネーサプライやその背後にある銀行与信等の動きでモニターしてきたが、これだけ市場が発達してくると、むしろCDS等の市場情報を有効に活用する方法を考える必要があるかもしれない」との問題提起を行った。以下では、中央銀行の市場モニタリングの現場において、CDS市場の情報がどのように利用されているかという観点から、研究成果を紹介する。

CDSスプレッド情報の有用性

CDSスプレッド情報は、企業の信用力に対する市場の見方をモニターするうえで、中心的な役割を担いつつある。CDSには、社債の場合には含まれないリストラクチャリング⁷などがクレジット・イベントとして追加的に含まれることなどから、同一年限で同一企業が対象であっても、CDSのスプレッドは社債スプレッドよりも厚くなると思われる。実際、近年までは同一企業を対象とするCDS・社債双方のスプレッド間には無視できない格差が存在していた。

図表4は、2001年以降の全世界企業を対象とするCDS・社債スプレッド間格差の分布を示している。クレジット・イベントの種類の相違にもかかわらず、最近では、CDS・社債スプレッドがほぼ同じ水準にあることが確認できる。これは、CDS取引の市場流動性が社債対比で十分に高いことを示唆している。高い市場流動性は、市場価格情報が信頼に足るものであるための重要な条件である。以上のような背景から、信用リスク・モニタリング上、CDSは中心的な役割を担いつつある。

図表4：CDS・社債スプレッド格差の分布



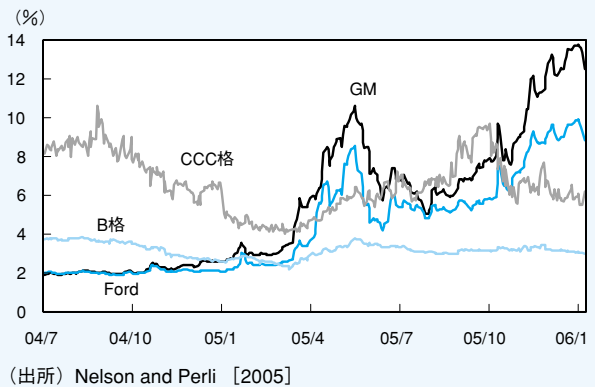
(注) 2001年1月～2005年9月。サンプル数は、投資適格が485,016、投機的格付けが121,270。
(出所) Levin, Perli, and Zakrajsek [2005]

CDSスプレッドによる信用リスク情報の観察

実際に、企業の信用リスク情報をモニターするために、CDSスプレッドを観察したものが図表5である。ここから、格付けの低い企業のCDSスプレッドほど、

水準・ボラティリティともに高いことに加え、前述の2005年以降の米国2大自動車メーカーのように、一旦市場の見方が悪化すると、CDSスプレッドは顕著に上昇すること、などが確認できる。

図表5：米国企業のCDSスプレッドの推移



(出所) Nelson and Perli [2005]

CDS・株価情報のクロスチェック

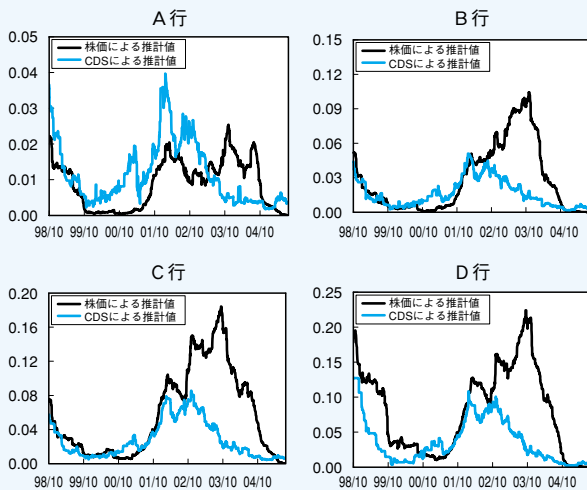
CDSスプレッドと株価情報を比較することによって、同一企業に対する市場評価をクロスチェックすることもできる。ただし、同一企業に対する価格形成であっても、CDSスプレッドと株価では、評価期間や評価対象が異なる点には留意が必要である。具体的には、株価は主として将来の無限期間に支払われる配当や、その背後にある企業価値の成長性により決定される一方で、CDSスプレッドは有限期間（多くは5年間）におけるデフォルト確率や、デフォルトを起こした場合の損失率（元本が毀損される割合）により決定される。従って、CDSスプレッドと株価情報の共通の構成要素である、同一の評価期間におけるデフォルト確率を抽出したうえで、両者の価格を比較する必要がある⁸。

図表6は、CDSスプレッド・株価双方から推計したわが国（旧）4メガバンクのデフォルト確率の推移を示している⁹。これによると、2002年から2004年にかけてなど、株価に含まれるデフォルト確率が、CDSに含まれるデフォルト確率を大きく上回っている時期もあるものの、長期的にみればほぼ同様の動きを示していることがわかる。両者が大きく乖離した時期は、景気後退の高まりなどから、株式市場全体が大きく低迷した時期に相当し、銀行株もそうした市場全体の動きに影響されて、CDS対比で割安にプライシングされていた可能性がある。ただし、2004年以降、両者の値が低下するとともに、乖離も急速に縮小している。

システミック・リスクの評価

システミック・リスクを、各市場が連鎖的に反応して、一方向に動くリスクと捉えた場合、その気配を察知することは可能だろうか。合会では、FRBから、こうした気配をモデル分析により推計し、FOMCの場で議論しているとの報告があった。また、理論的には、金融危機の伝播を防ぐために重要な

図表6：CDSと株価から推計した4メガバンクのデフォルト確率



(注) デフォルト確率の評価期間は1年間。
(出所) Ueno and Baba [2006] を基に著者が推計。

は、『サプライズ』を小さくすることであるとの報告もあった。更にこれに関連して、イタリア中銀の幹部からは、「過去のデータから『システミック・リスク度』が高くなかったとの結果が得られたとしても、それは政策対応が適切であったことを示しているに過ぎない可能性もある。政策対応の影響を除いた事前的な意味での『システミック・リスク度』の評価は可能であろうか？」との問題意識が提示された。

金融市場が『危機モード』にある確率の推計

図表7は、FRBがシステミック・リスクを把握するうえで、継続的にモニターしている市場リスク変数を示している。金利市場からクレジット市場、更には株式市場まで広範な市場を網羅しているほか、価格水準そのものだけではなく、ボラティリティや流動性プレミアム¹⁰などにも気を配っているところが特徴的である。

図表7：FRBが注目する市場リスク変数

- ・流動性プレミアム (2年、10年)
- ・クレジット・スプレッド (ハイ・イールド、BBB、AA格)
- ・ユーロ・ドル金利 (3か月)
- ・金利のインプライド・ボラティリティ (長期債、ユーロ・ドル)
- ・株式のインプライド・ボラティリティ
- ・FFレート
- ・イールド・スプレッド

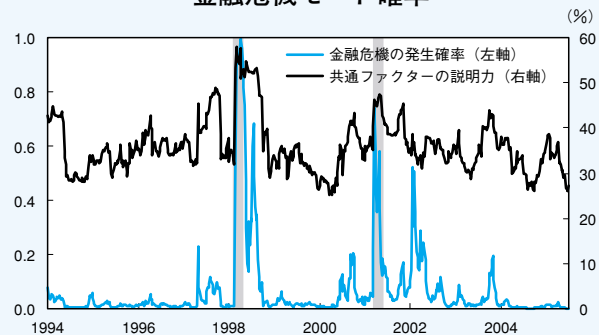
(出所) Nelson and Perli [2005]

FRBでは、これらの市場リスク変数を単独でモニターするだけではなく、これらの変数すべてを同時に動かす潜在的な単一ファクター (共通ファクター) を、統計的な手法¹¹を用いて推計することを通じて、システミック・リスクのモニタリングに役立ててい

る。これは、ある市場で生じたショックが、当該市場にとどまらず、他の市場もしくは金融商品価格にも伝播している可能性を探る試みと言える。従って、この共通ファクターの影響力が強い時期には、システミック・リスクが発生する可能性が高まっていると判断される。FRBでは更に、共通ファクターを含むこれらすべての市場リスク変数を用いて、前述のロジット・モデルにより、金融市場が『危機モード』に陥っている確率を算出している。

図表8は、図表7で挙げた市場リスク変数の全変動に対する共通ファクターの説明力の推移と、金融市場が危機モードにある確率の推移を示している。これをみると、共通ファクターの説明力が特に上昇した2つの局面、ロシア危機やLTCMの破綻が生じた1998年から99年にかけてと、同時多発テロが生じた2001年9月以降で、危機モードにある確率が特に高まっていたことがわかる。

図表8：共通ファクターの説明力と金融危機モード確率

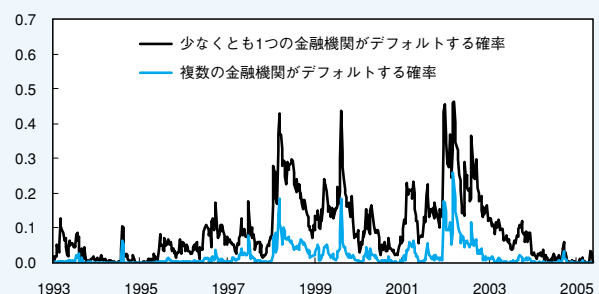


(出所) Nelson and Perli [2005]

金融機関のデフォルト連鎖

また、FRBでは、連鎖反応による金融機関のデフォルトの可能性を継続的にモニターするために、各金融機関の株価の相関関係を利用して、複数の金融機関が同時にデフォルトを起こす確率を算出している。図表9はその結果である。これをみると、1998年から99年にかけてと2002年央にデフォルト連鎖の発生確率が特に高かったことがわかる。このうち、後者はエンロンの会計問題などの影響から、米国を中心に、企業ガバナンスに対する不信感が高まっていた時期に相当している。

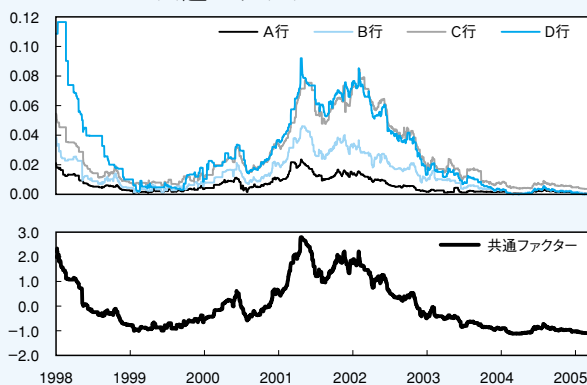
図表9：米国金融機関のデフォルト確率



(注) 対象金融機関数は40。推計は構造モデルによる。
(出所) Nelson and Perli [2005]

次に、日本銀行による試みを紹介する。図表10は、CDSスプレッドから推計された旧4メガバンクのデフォルト確率と、それらを同時に動かしている潜在的な共通ファクターの推計結果を示している。共通ファクターは、1998年頃と2002年頃に大きく上昇しているが、これらの時期は、それぞれわが国で銀行システム不安が強く意識されていた時期に相当する。また、旧4メガバンクのデフォルト確率の全変動の9割以上が、この共通ファクターにより説明されている。これは、CDS市場では、わが国の銀行セクターに関して、個別リスクよりもシステミック・リスクを強く意識してプライシングが行われている可能性を示唆している。

図表10：4メガバンクのデフォルト確率と共通ファクター



(注) デフォルト確率の推計は、誘導型モデル (CDSスプレッド) による。また、共通ファクターは、標準化 (期間平均0、標準偏差1) されている。
(出所) Ueno and Baba [2006]

金融危機の伝播を防ぐためには？

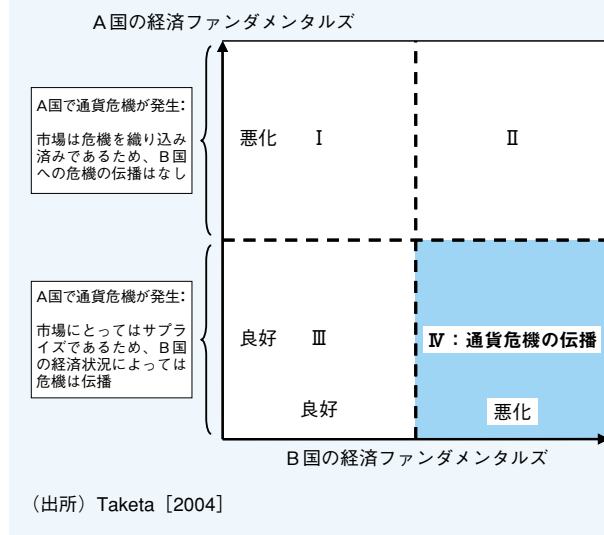
以上のようなモニタリング手法に加えて、会合では、「金融危機の伝播を防ぐためには何が必要なのか？」という問題意識の下で、アカデミックな報告も行われた。

ある国の通貨危機が引き金となって、一見関連のない他の国でも通貨危機が発生するという、通貨危機の伝播 (contagion) は、エマージング諸国などではしばしば観察されてきた。ただし、すべての通貨危機が伝播するわけではない。それでは、どのような危機が伝播しやすいのだろうか？

たとえ、ある国で通貨危機が発生したとしても、事前にファンダメンタルズの悪化など、その兆候が市場で観察されていたとしたら、隣国に通貨危機が伝播する可能性は低いと考えられる。これは、通貨危機発生の可能性が市場で既に織り込まれていることによる。一方、当該国のファンダメンタルズは良好であると認識していた、もしくはその状況把握がそもそも困難である場合はどうであろうか。こうした場合、その国で通貨危機が生じると、市場ではサプライズと受け止められ、不安心理を煽ってしまう。その結果、隣国のファンダメンタルズの状況次第では、通貨危機が伝播する可能性を高めてしまう。

図表11は、以上の議論を概念的に示したものである。領域IVでは、A国のファンダメンタルズは良好であるため、市場はA国で通貨危機が発生することを織り込んでいない。こういう状況下で実際にA国で通貨危機が生じると、市場で不安心理を煽り、B国に危機が伝播しやすい。以上の結果から、危機の伝播を未然に防止するためには、市場で不安心理を煽る可能性があるサプライズを小さくすることが重要であることがわかる。

図表11：経済ファンダメンタルズと通貨危機の伝播



一方、ジョージ・ソロスのように、一人で巨額のポジションを動かす投機家が存在すること自体が、通貨危機の発生確率を高めるとの研究もある¹²。こうした理論的知見を実証的に検証することは、データ制約などの問題から困難であるが、最近では『実験』を通じて検証する試みが行われている (BOX参照)。

結びに代えて

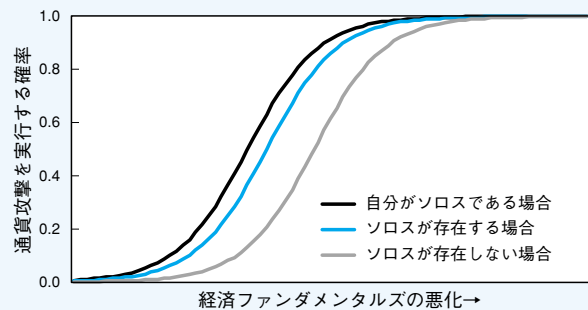
中央銀行にとって、システミック・リスクへの対応は、永遠の課題である。システミック・リスク・コンファレンスが、10年間にわたり日米欧の中央銀行共同で、途切れることなく開催され続けてきたのも、こうした強い使命感に支えられてこそと言えるだろう。

1995年の第1回会合と今回会合での議論を比較すると、アジア危機やLTCM危機、わが国の金融システム不安など実際の金融危機の経験を経て、システミック・リスクに対する関係者の認識が格段に深まってきたことがわかる。今回会合で議論された論点は、アカデミックな研究テーマにとどまらず、日々我々が市場モニタリングや金融政策運営を行う中で直面する問題と直結している。日本銀行としても、研究成果を蓄積するとともに、それらの政策への適切な反映方法や、金融実務面からのシステミック・リスク抑制策の検討などの点で、今後とも共催中央銀行の一角として、海外中銀や学界関係者、実務家等と連携し、システミック・リスク対応の発展に貢献していきたい。

BOX：『実験』による通貨攻撃の検証

実験経済学では、コンピュータ・ルームに被験者を集めて、経済理論が想定する経済状況をコンピュータ上に作り出す。その仮想的な状況の下で観察された被験者の行動と、経済理論的に示された行動が整合的かどうかを検証する。右図は、ソロスのような巨大な投機家の存在が通貨攻撃の可能性を高めるといった理論的な知見を、100人規模で実験した結果を示している。横軸は右に行くほど経済ファンダメンタルズが悪いことを示し、縦軸は上に行くほど通貨攻撃を行う確率が高いことを示している。

実験は、市場にソロスが存在する場合、存在しない場合、自分がソロスである場合について行っている。すべての場合において、ファンダメンタルズの悪化とともに、被験者が通貨攻撃を行う確率は高くなっている。また、被験者が早期に通貨攻撃を行う確率は、自分がソロスである場合、ソロスが存在する場合、存在しない場合、の順に高く、上記の理論的知見と整合的な結果となっている。



(出所) Arikawa, Suzuki-Löffelholz, and Taketa [2006]

この実験では、通貨攻撃の危機に晒されている国はひとつと設定されている。本文で紹介した通貨危機の伝播という文脈からみると、ソロスの存在とその効果を市場参加者が認識していれば、たとえ通貨危機が生じたとしても、伝播は防げるはずである。こうした知見も「実験」によりサポートされるのか、という点も興味深い点である。

(参考文献)

- 日本銀行信用機構局・金融市場局 [2005]、「ヘッジファンドを巡る最近の動向」、日本銀行調査季報
- 日本銀行金融市場局 [2006]、「金融市場レポート－2005年後半の動き」
- Arikawa, Y., K. Suzuki-Löffelholz, and K. Taketa [2006], “Experimental Analysis on the Role of a Large Speculator in Currency Crises,” IMES Discussion Paper, No.2006-E-04, Bank of Japan.
- Baba, N., and H. Goko [2006], “Survival Analysis of Hedge Funds,” Bank of Japan Working Paper, No.06-E-05.
- Chan, N., M. Getmansky, S. Haas, and A. Lo [2005], “Systemic Risk and Hedge Funds.” (報告論文)
- Levin, A., R. Perli, and E. Zakrajsek [2005], “The Determinants of Market Frictions in the Corporate Market.” (報告論文)
- Nelson, W., and R. Perli [2005], “Selected Indicators of Financial Stability.” (報告論文)
- Taketa, K. [2004], “A Large Speculator in Contagious Currency Crises: A Single “George Soros” Makes Countries More Vulnerable to Crises, but Mitigates Contagion,” IMES Discussion Paper, No.2004-E-23, Bank of Japan. (報告論文)
- Ueno, Y., and N. Baba [2006], “Default Intensity and Expected Recovery of Japanese Banks and “Government”: New Evidence from the CDS Market,” Bank of Japan Working Paper, No.06-E-4.

のコール・オプション価値が割安に放置されているときに、CBと株式の間で行う裁定取引を指す。詳細は、日本銀行信用機構局・金融市場局 [2005]などを参照。

- 5 LTCMは、Long Term Capital Managementの略。
- 6 CDSとは、信用リスクの売り手が買い手に対して一定のプレミアムを支払う代わりに、取引の対象となる参照法人に破綻等のクレジット・イベントが発生した際には、それに伴って顕現化する損失の補償を受ける取引を指す。社債投資と異なり、元本分の払込みが必要ないことから、市場流動性は社債取引対比で高い。
- 7 参照企業に対する債務・金利減免、期限延長など、債務負担を緩和するような変更を債権者が実施することを、リストラクチャリングと呼ぶ。
- 8 デフォルト確率は、CDSスプレッド・株価双方から推計が可能である。CDSスプレッドからのデフォルト確率の推計には、外的な要因により突発的にデフォルトが発生するとの仮定に基づく誘導型モデルを用いる。一方、株価からのデフォルト確率の推計には、企業価値が負債額を下回った場合にデフォルトが発生すると仮定する構造型モデルを用いる。なお推計は、特定の理論モデルを前提とした試算であり、幅を持って解釈する必要がある。
- 9 CDSスプレッドからのデフォルト確率の推計は、Ueno and Baba [2006]による。
- 10 流動性プレミアムは、同じ満期を有する既発債と新発債のイールド格差として定義されている。
- 11 このように、多変量データから、変数間の相関関係を利用して潜在的な共通ファクターを抽出する手法を、因子分析と呼ぶ。
- 12 ソロスのような巨大な投機家が一旦ポジションを巻き戻すと、価格は急激に大きく変化するとともに、流動性も失われる可能性がある。そのため、規模の小さな投機家は、巨大な投機家の動きに敏感となり、巨大な投機家が動く前にポジションを動かそうとする。これは、一般に通貨攻撃の可能性が高める。

日銀レビュー・シリーズは、最近の金融経済の話題を、金融経済に関心をもつ幅広い読者層を対象として、平易かつ簡潔に解説するために、日本銀行が編集・発行しているものです。ただし、レポートで示された意見は執筆者に属し、必ずしも日本銀行の見解を示すものではありません。内容に関するご質問および送付先の変更等に関しましては、日本銀行金融市場局 清水季子 (E-mail: tokiko.shimizu@boj.or.jp) までお知らせ下さい。なお、日銀レビュー・シリーズおよび日本銀行ワーキングペーパーシリーズは、<http://www.boj.or.jp> で入手できます。

1 正式名称は、Joint Central Bank Research Conference on Risk Measurement and Systemic Risk。

2 システミック・リスクは、金融機関のデフォルト、市場の混乱、または決済システムの崩壊等が、他の複数の金融機関や市場もしくは金融システム全体に影響を及ぼすリスクである。

3 コンファレンスのプログラム、報告論文、スピーチ等は、ECBホームページ (<http://www.ecb.int/>) にて入手可能。

4 CBアービトラージとは、CB (転換社債) に内包されている株式