

ストレステストから何が分かるか

～グローバル金融システム委員会調査報告を踏まえた考察～

飛弾則雄・清水季子

2001年4月

Market Review

ストレステストは、経営陣、リスク管理部署、トレーディング部署が、自らのストレス耐性について認識し、戦略の確認や見直しを行うための部門間のコミュニケーションを促すきっかけを提供する手段として活用されている。BISグローバル金融システム委員会が行ったストレステストに関する調査結果から、市場参加者が想定するストレスは、過去の経験を反映し、株式市場やエマージング市場に関するものが多いことが明らかとなった。市場参加者は、1997年以降の国際金融危機を経験し、ストレスについて多様な想定を置くようになってきているほか、ストレステスト結果の経営方針への反映方法も多様化している。ストレステストに関する市場参加者間のコミュニケーションが活性化され、ストレス時における市場機能についての理解が進むことが、市場全体としてのストレス耐性向上に資する可能性がある。

はじめに

「ストレステスト」とは、金融機関が用いるリスク管理手法の一つである。ストレステストは、「例外的だが蓋然性のあるイベントが発生した場合に、金融機関が被る潜在的な損失を検証する手法」と定義される。1980年代後半から広く用いられるようになった統計的なリスク計量化手法である「バリュー・アット・リスク（VAR）」を補完する手法として用いられている。バリュー・アット・リスクが、平時のリスクを自らのリスク許容量に見合った水準にコントロールするための指標である一方、ストレステストは「ストレス的な市場環境」における自らの損失可能性を測る手法といえる。

ストレステストが金融機関のリスク管理上重要な位置を占めるようになったきっかけとして、1997年のアジア通貨危機、1998年のロシア危機、同年秋の大手ヘッジファンドの実質的破綻（いわゆるLTCM危機）がある。この過程で、国際的に活動する金融機関を中心に、ストレス的な市場環境を事前に想定して、必要な準備を整えることの重要性が認識された。ストレス的な市場環境とは、例えば株価や為替レートの急落、市場流動性の急低下などが発生する状況を指す。

本稿では、まず、金融機関が実際に採用しているストレスシナリオとストレステストの実務について、G10中央銀行が行った調査¹（2001年4月公表）のポイントを紹介する。さらに、それを踏まえて、

ストレス的な環境下における市場の脆弱性の克服、すなわち市場のストレス耐性向上のための今後の課題を考察する。市場のストレス耐性を考える上では、調査から明らかになった以下の2点が興味深い。第一に、ストレステストが、単なるリスク計測技術としてではなく、危機対応ひいては経営戦略に関する社内のコミュニケーションを活性化する触媒として活用されていることである。第二に、近年の国際的な金融危機を経て、危機に対する自らの初期動作が危機の最終的な結末に影響を及ぼすという認識が強まりつつあることである。

G10ストレステスト調査の概要

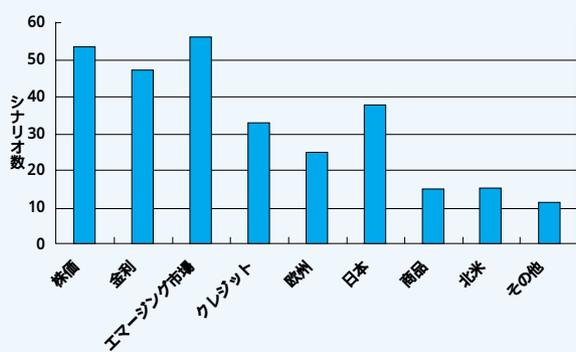
G10中央銀行の集まりであるグローバル金融システム委員会²では、国際金融市場がストレス時においても十分にその機能を発揮できるような環境作りを目指して、定期的なモニタリングおよび市場機能に関する分析を行っている。同委員会は、とくに中央銀行がシステミックリスクに適切に対応する上で有用な情報を集めるための手法について、1996年以降検討を行ってきた。2000年に公表された報告書では³、市場参加者が行っているストレステストの結果、すなわち「潜在的損失額」の集計値をシステミックリスクのインディケータールとして活用することが検討された。しかしながら、現在の技術環境等を前提とすれば、そうした集計値がインディケータールとして

意味のあるものであるかどうか判断を下すことは難しいとされた。そこで今回の調査では、視点を変え、グローバルに活動する金融機関が主としてトレーディング勘定を対象に採用しているストレステストの「シナリオ」(2000年5月末時点)および実務慣行を調査することとした。これは、ストレステストの「シナリオ」を調査することにより、市場参加者が当面懸念しているリスクを把握し、システミックリスクを引き起こす可能性があるイベントの端緒を掴むことができるのではないかと考えたからである。調査は、グローバル金融システム委員会の下部組織として設けられた調査委員会によって行われ、G10諸国から43の金融機関(商業銀行および投資銀行)が参加し、293本のストレスシナリオが報告された⁴。

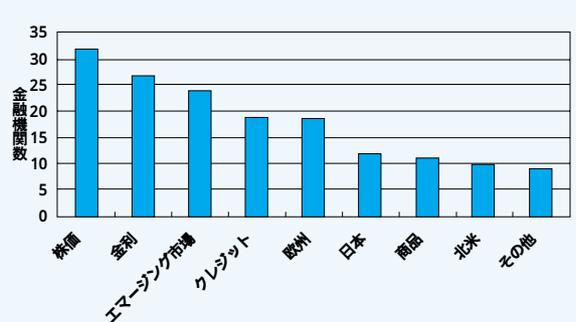
ストレスはどこで発生するか

金融機関が「ストレス」の源泉として注目しているのは、株価、金利、エマージング市場関連指標(金利、株価、為替レートを含む)、およびクレジット・スプレッド(社債等の金利と国債金利の差)である(図表1・2)。報告された293本のシナリオのうち、株価の下落を中心に据えたものが53本、金利は47本、エマージング市場は56本、クレジット・スプレッドは33本であった。

図表1 ストレステスト・シナリオのテーマ別シナリオ数



図表2 ストレステスト・シナリオのテーマ別報告金融機関数



株価に関するシナリオを報告した金融機関数が最も多かった(43先中32先)理由として、インタビュー

を行ったリスク・マネージャーからは、以下の2点が指摘された。第一に、株価は、実体経済の動向や市場参加者のセンチメントを最もビビッドに示す金融変数と認識されており、株式市場を震源地とするストレスがもっとも想定しやすいためである。第二に、調査時点における株価が米国を中心に歴史的な高水準にあったため、その後の下落可能性に対する関心が強まったことである。

前者の理由は、ストレステストが経営陣とのコミュニケーションのきっかけとして用いられているという背景に照らすと理解しやすい。つまり、シナリオ設計のプロセスが、経営陣をはじめとする行内関連部門にとって分かり易いものである必要があるからである。なお、ここで一つ留意する必要があるのは、採用するシナリオ数の多さがエクスポージャーの大きさと比例するとは限らないという点である。これは、ストレステストが、その時点で注目しているイベントによって自社が大きな影響を受けないことを確認するために用いられることがあるためである。

シナリオ数でみると、エマージング市場に関するものが最も多く報告された。その理由としては、まず、株式市場と同様、これまでの経験から、同市場がストレスの源泉として注目されているという点が挙げられる。中でも最も多く報告されたシナリオは、1997年のアジア通貨危機と1998年のロシア危機であった。これらのシナリオの特徴点としては、アジア、ラテン・アメリカ、東欧諸国における株価、金利、為替レート、クレジット・スプレッドの同時かつ大幅な変動が想定されていることである。このことから、エマージング市場発のストレスとしては、地域や市場を超えた幅広いリスクの伝播の発生を伴うことが想定されていることがわかる。

エマージング市場に関するストレスシナリオが多数報告された第二の理由として、リスク管理技術上の問題が指摘できる。すなわち、エマージング市場関連のリスク管理を行う上では、バリュー・アット・リスクなどの統計的リスク計量化手法をストレステストによって補完する必要性が高いためである。エマージング市場では、統計的なリスク計測手法を用いる前提条件となるヒストリカルデータが十分に蓄積されていなかったり、市場価格がジャンプ(不連続に大きく変動する)する傾向があったりすることがその理由として指摘されている。

市場価格の「下落」がストレス

株式市場や債券市場では、ブーム(価格の大幅な上昇)ではなくクラッシュ(価格の大幅な下落)が

ストレスと認識されていることが、調査から明らかとなった。これは、調査対象となったグローバルに活動する金融機関のトレーディング勘定については、ヘッジ等により、一方向の市場変動に対するエクスポージャーは概ね中立化されているのではないかと想定していた調査委員会にとっては意外な結果であった。同様に、クレジット・スプレッドについては、縮小よりも拡大がストレスと考えられている。為替市場に関しては、他のリスクファクターと比較して非対称性は少なかったものの、相対的にドル安を懸念するシナリオの数が高ドルシナリオの数を上回った。

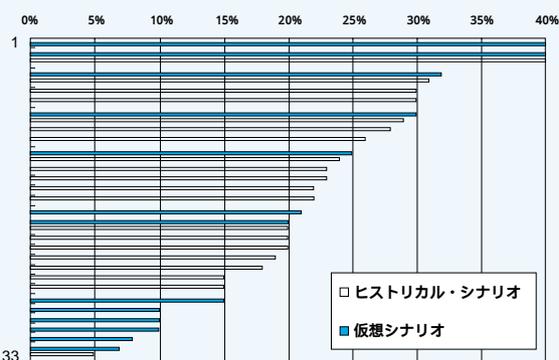
このように、ストレスとして認識される市場変動に非対称性が生ずる背景としては、まず、そもそも銀行が業務遂行上抱える基本的なエクスポージャーが、金利・株価・クレジットに対してロング（買持ち）であることが指摘された。

非対称性が生ずるその他の理由としては、調査時点における株価水準が米国を中心に歴史的にみて高い水準にあり、株式市場がさらに上昇するよりも、クラッシュする可能性の方が高いと考えられていたことが挙げられる。このほか、過去の経験に照らして、上昇よりも下落速度の方が速く、早急な対応を迫られる可能性が高いと認識されていることも理由の一つとして指摘された。

同じイベントでもストレスの大きさに関する認識は人それぞれ

「ブラックマンデー・シナリオ」というタイトルを付したストレスシナリオは、全部で20本報告（図表3のヒストリカル・シナリオに該当）された。しかしながら、各シナリオが想定している米国S&P株価指数の下落率は、それぞれ同じタイトルであるにもかかわらず、5%から40%と大きなばらつきを示した（図表3）。

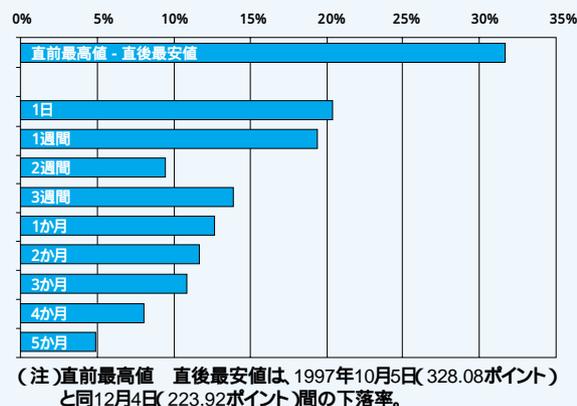
図表3 シナリオで想定されているS&Pインデックスの下落率



シナリオ策定手法には、仮想シナリオとヒストリカル・シナリオがある。前者は架空の価格変動を想

定するシナリオであるため、ばらつきがあっても不思議ではないが、実際に経験したストレスを再現するヒストリカル・シナリオでもばらつきが大きいことは興味深い。その理由として、ストレス発生期間の設定の多様性が指摘された。シナリオで想定された変動と実際に1987年10月19日前後に起こった価格変動を比較してみたところ、観察期間を変えることによって得られる変動幅は、シナリオと同様5%から32%までばらつくことが確認された（図表4）。

図表4 1987年株式市場クラッシュ時の実際のS&Pインデックスの下落率



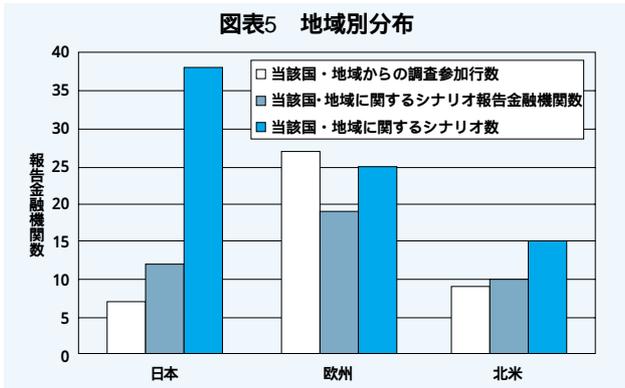
ストレスの伝播に関する認識も多様

20本の「ブラックマンデー・シナリオ」のうち、10本は金利への影響も含んでいる。さらにそれら10本のシナリオの中でも、株価の下落を受けて金利が上昇するシナリオが4本あった一方、むしろ金利は下落するシナリオが6本あった。このことから、ストレスがどのように市場間を伝播するか、という点に関する市場参加者の見方も、ストレスの大きさに関する想定と同様、多様であることがわかる。

本邦市場に関するストレスシナリオ

「日本」をストレスの源泉として報告した金融機関（12先）の過半数が邦銀⁶であり、また日本を源泉とするシナリオ（38本）のうち8割を邦銀からのシナリオが占めた。このことは、調査時点（2000年5月末）において、本邦市場を震源とするストレス発生可能性は海外ではあまり強く認識されていなかったことを示している。

各地域からの調査参加行数（欧州：27先、北米：9先、日本：7先）と、それぞれの地域を主たるストレスの源泉と報告した金融機関数およびシナリオ数を比較すると、日本の場合と比べて、報告数が相対的に少ないことがわかる（図表5）。このことは、他地域の金融機関と比較して、邦銀が国内の問題に相対的に高い関心を向けている可能性を示唆している。

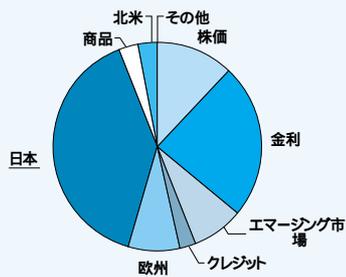


邦銀から報告されたストレスシナリオを主要なリスクファクターの属性で分類すると、その多くが本邦の金利動向について大きな変動を想定していたことがわかる(図表6-1、6-2)。これは、調査時点において、ゼロ金利政策の解除可能性が注目されていたことのほか、報告金融機関の業務に占める金利関連ビジネスの比率が高いためであると考えられる。

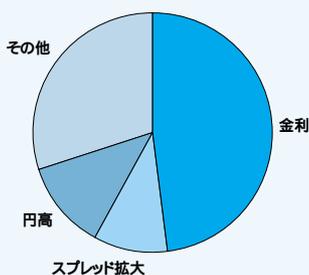
シナリオで想定された変動と実際に起こった変化

邦銀から報告されたストレスシナリオでは、短期金利の上昇幅は、平均して0.4%ポイント(1か月物金利)から0.2%ポイント(1年物金利)と想定されていた(図表7-1)。これは、テスト実施時期から3~5か月かけて発生した金利上昇幅と概ね一致している(図表7-2)。

図表6-1 邦銀から報告されたシナリオのテーマ別分類



図表6-2 邦銀から報告された日本シナリオの内訳



図表7-1 ストレステストシナリオで報告された変動幅の平均(%)

	1M	3M	6M	12M
上昇	0.38	0.36	0.23	0.19
下落	-0.09	-0.09	-0.14	-0.15

図表7-2 報告日(2000年5月31日)を基準とした短期マネーマーケットレートの変化幅(%)

	1M	3M	6M	12M
1日	0.00	0.00	0.00	0.00
1週間	0.00	0.00	0.02	0.03
2週間	0.00	0.01	0.03	0.04
3週間	0.00	0.02	0.05	0.06
1か月	0.02	0.05	0.09	0.09
2か月	0.03	0.10	0.14	0.10
3か月	0.26	0.27	0.28	0.21
4か月	0.31	0.29	0.36	0.27
5か月	0.25	0.41	0.37	0.28

長期金利(10年国債利回り)については、シナリオでは最大で1%ポイントの変動が想定されていた。これを過去のストレス局面における長期金利の上昇幅と比較すると、「資金運用部ショック」時(1998年12月)の上昇幅と概ね符合する。「資金運用部ショック」直後1か月間の金利上昇幅(1.05%)は、過去に起きたストレス時における上昇と比べて大きかった(図表8)ことから、これが長期金利上昇ストレスシナリオのベンチマークとして用いられているものと考えられる。

図表8 過去の主要なイベント時における10年国債利回りの変化幅比較(%)

	シナリオ中の最大変動幅	各サンプル期間における1か月間の最大上昇幅
今回調査	1.00	
第二次オイルショック	1978/12-1979/6	0.70
タテホ・ショック	1987/5-1987/9	0.87
バブル末期	1989/7-1990/9	0.69
バブル崩壊後の景気持ち直し	1993/12-1994/8	0.58
資金運用部ショック	1998/12-1999/1	1.05

ストレステストは経営陣とのコミュニケーションを活性化させる触媒

調査対象となった全ての金融機関が、「ストレステスト結果を用いて自らのリスクプロファイルを理解するとともに、そうしたリスクプロファイルを前提に今後の経営戦略について経営陣と意思疎通を行うためのツールとして活用している」と回答した(図表9)。「ストレス」が、「予期せぬ市場環境の変化」を意味するとすれば、定義上これを事前に予知することはできない。従って、ストレステストを通じて得られる情報は、将来のストレスを予測するためのものというよりも、自らが置かれた状況につい

図表9 ストレステスト実務慣行に関するアンケート結果

	選択肢	全報告銀行	うち邦銀
ストレステストの用途 (複数回答可)	同社が抱えるリスクに対するリスクマネージャーの理解促進	43	7
	同社が抱えるリスクについてリスクマネージャーと経営陣との対話促進	41	7
	リミットの設定	26	0
	緊急対策の発動	21	3
	流動性リスクのモニタリング	11	0
	資本賦課	8	0
ストレステストの結果の利用方法 (ヘッジの設定やポジションの縮小をしたことがあるか)	ある	28	2
	ない	15	6
定例的にテストするシナリオ数(1社平均)*		11.5	15.7
全社ベースでのストレステスト実施頻度(複数回答可)	日次	18	2
	週次	20	3
	月次	22	5
	四半期	9	0
全社ベースでのストレステスト結果の経営陣への報告頻度(複数回答可)	日次	10	1
	週次	17	3
	月次	23	5
	四半期	10	0
ストレステスト実施対象のビジネスライン	トレーディング勘定	43	7
	バンキング勘定	29	7
	独立してリスク管理している商品群	14	0
	個別債券	12	0
市場変動の信用リスクへのインパクトの考慮	している	11	0
	していない	32	7

*シナリオ数レンジ/1社：5～30。

て、経営陣とリスク管理担当者やトレーダーの間のコミュニケーションを促すための材料として活用されている。

例えば、多くの先から、経営陣に対しストレステストによって判明した潜在的な損失額を示すことにより、経営陣と関連部署が、ポジションの調整、リスクリミットや資本配分の見直しの可否を議論する契機としていると報告された。また、アジア地域で新たにビジネスを展開する際に、現在既にアジアへのエクスポージャーを過度に抱えていないかどうかを確認するために、ストレステストを用いた事例も紹介された。

ストレステストの結果を機械的な反応に結び付けてはいない

今回の調査からは、近年の危機の経験を活かして、テスト結果を機械的な行動に結び付ける先は皆無であることが明らかになった。アンケートへの回答をみると、約2割がストレステストの結果をリスクリミットや資本配分の設定をする上で参考としている。また、3分の2がテスト結果を踏まえて、追加的なヘッジやポジション解消を行った実績があると答えている。しかしながら、その後のインタビューにおいて、全てのリスクマネージャーが、テスト結果を基に機械的な対応を取る可能性を否定した。スト

レステストの結果、過剰なエクスポージャーが判明しても、市場に占める自己のポジションの大きさや自らが行動した場合のインパクト、他の参加者のリアクション、市場動向の見通しなどを勘案し、ケース・バイ・ケースで対応すると回答した。

ストレステストの実施・報告頻度はポートフォリオの複雑さや変動頻度に依存

今回の調査結果から、多様なビジネスを展開している結果として、複雑なリスク構成を有する金融機関ほど、ストレステストを実施し、その結果を経営陣に報告する頻度が高い(日次もしくは週次)ことが明らかとなった。これは、経営陣とリスク管理部署およびトレーディング部署との間で、どれくらい頻繁にコミュニケーションをとる必要があるかという点からみてみると理解しやすい。伝統的な銀行業務のウェイトが高い金融機関においては、ポジションの変動がそれほど頻繁に起こらないため、月次程度の頻度でテストを実施・報告しているという回答が多かった。

市場のストレス耐性向上のために

結びにかえて

グローバル金融システム委員会の関心は、ストレス発生時に市場機能が不全に陥る可能性について、

予め関連する情報を収集し、必要な考察を行うことにある。ストレス時に市場機能が維持されるかどうかを考える上で重要な鍵を握るのが、ストレスの予兆を認識した市場参加者の反応である。ストレステストは、市場参加者それぞれにとって重要なリスク情報をもたらすツールであると同時に、ストレス時の市場全体の機能度合いを考える上でも重要なインプリケーションをもつ。近年経験した危機を踏まえた先端的な研究成果をみると、潜在的な危機が顕現化するかどうかは、多くの市場参加者が「危機の顕現化」を信ずるかどうかにかかっている⁸。また、危機の大きさや伝播範囲に影響を与える要因として、危機の予兆に対する市場参加者の対応の集積がもたらすフィードバック効果（危機に対する参加者の対応によって危機が一層加速される効果）も注目されている。

グローバル金融システム委員会は、今回の調査報告（脚注1）に対する市場参加者の反応を踏まえ、今後ともこうした調査を継続して実施することの意義について検討する方針である。ストレステストに関するグローバルな調査結果の公表は、市場参加者間でストレスに関する問題意識を共有するきっかけとなるかもしれない。こうしたコミュニケーションを通じ、市場における自己のポジションの偏りを認識したり、ストレス時の適切な対応について考えたりすることができれば、結果的にこれが有効な危機回避策となる可能性がある。1997年に公表されたシステミックリスクに関するG30報告⁹でも、こうしたストレスの内生的側面にも注目し、ストレスシナリオに関する情報交換の有用性を指摘している。

ストレステストは、経営戦略に関わる重要情報を含むだけに、幅広い関係者間で情報を共有することには多くの制約も存在する。また、調査結果の公表が、ストレスに関する市場参加者の見通しに過度な影響を及ぼしてしまう可能性もある。今後、リスク管理技術や情報通信技術が一段と発展を遂げ、市場への情報開示が内容・頻度両面で進展し、参加者間の情報の非対称性が緩和される場合には、これらの問題が解決に向かうことも期待される。こうした環境整備とともに、市場参加者間のストレスに関するコミュニケーションを促進するための方策について引続き検討していきたい¹⁰。

て必要な金融市場分析やモニタリングを行っている（議長：日本銀行山口副総裁）。国際金融市場動向に関する情報交換を定期的に行っているほか、中長期的課題について、ワーキンググループを設置し活動成果を報告書にまとめている。公表された報告書については、BIS(<http://www.bis.org>)および日本銀行(<http://www.boj.or.jp>)のホームページから入手可能。

³ グローバル金融システム委員会「大規模金融機関におけるストレステスト：ストレステストの現状とテスト結果の集計に関する論点」2000年3月（英語名：“*Stress Testing by Large Financial Institutions: Current Practice and Aggregation Issues*”）。

⁴ これ以外に131本のセンシティビティ・ストレステストが報告された。センシティビティ・ストレステストとは、単一のリスクファクターを機械的に変動（例えば、国債の10年利回りを1%上昇させる場合）させ、そのインパクトを推計するストレステスト。複数のリスクファクターを用いる場合でも、相互に密接に関連するリスクファクターを、機械的に一定幅変動させるケースが一般的（例えば、多様なマチュリティーにおよぶ国債のイールドカーブを機械的にパラレルシフトさせる場合）。

⁵ 図1、2は、各シナリオを、主要なリスクファクターの属性に従って分類し、それぞれに該当するシナリオ数と金融機関数とを示したものである。例えば、シナリオAがTOPIXの下落と本邦国債利回りの上昇を主要なリスクファクターとして挙げている場合、同シナリオは「日本」に分類される。また、シナリオBが、日経平均、S&P500、FT100の下落を主要なリスクファクターとしている場合、同シナリオは「株式」に分類される。「その他」には、コモディティに関連するリスクファクターやオプション市場（ボラティリティをリスクファクターとするもの）に注目したシナリオが含まれる。

⁶ 調査参加行（2000年5月時点）：さくら銀行、住友銀行、第一勧業銀行、東海銀行、東京三菱銀行、日本興業銀行、富士銀行。

⁷ 一般に想定される危機シナリオとは異なり、先行きの政策変更に伴う金利水準のジャンプ等についても、エクスポージャーの大きさを確認する目的で、ストレステスト・シナリオに盛り込まれる場合がある。

⁸ 例えば、Morris, Stephen and Hyun Song Shin, "Unique Equilibrium in a Model of Self-fulfilling Currency Attacks," *American Economic Review* 88, 1998, pp587-597.

⁹ Group of Thirty (G30), "Global Institutions, National Supervision and Systemic Risk," July 1997.

¹⁰ グローバル金融システム委員会は、日・米・欧中央銀行と共同で、2001年3月にシステミックリスクに関するコンファレンスを開催する。コンファレンスの案内は、BISおよび日本銀行ホームページから入手可能。

マーケット・レビューは、金融市場に関する理解を深めるための材料提供を目的として、日本銀行金融市場局が編集・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(Email: tokiko.shimizu@boj.or.jp)までお知らせ下さい。なお、マーケット・レビューおよび金融市場局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 グローバル金融システム委員会（CGFS、Committee on the Global Financial System）「主要金融機関におけるストレステストとその実務に関する調査」2001年4月（英語名：“*A Survey of Stress Tests and Current Practice at Major Financial Institutions*”）。

² グローバル金融システム委員会は、BISの常設委員会の一つ。中央銀行が金融政策やマクロブレンデンス上の責務を果たすにあつ