

国債市場間の国際的な連関とわが国銀行の市場リスク

金融機構局 福田善之、今久保圭、西岡慎一

Bank of Japan Review

2011年10月

実体経済面での国際的な結び付きが強まるもと、国債市場をはじめとする金融市場でも国際的な連関が高まっている。こうした中、わが国銀行の日本国債保有にかかる市場リスクは、国内要因だけではなく、海外からの影響も受けやすくなっている。このため、海外の国債市場が不安定化すると、市場間の連関を通じて日本国債のボラティリティが上昇し、銀行の市場リスク量が増大する可能性がある。特に、中長期ゾーンの国債投資を積極化させている地域銀行は、こうした海外ショックに起因するボラティリティ上昇の影響を相対的に受けやすくなっている。銀行をはじめとする市場参加者は、様々なショックの波及経路を想定したうえで、ストレス・テストを含む複数のリスク計測手法を活用し、市場リスクを多面的に把握することが求められている。

はじめに

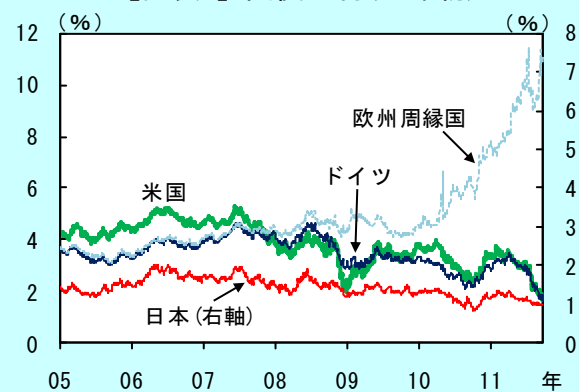
金融市場間の国際的な連関が高まっている。その背景には、実体経済面での国際的な結び付きの強まりや、金融市場におけるグローバルな投資行動の活発化が挙げられる¹。特に、世界的な金融危機以降、先進国を中心に、実質 GDP の間に高い正の相関が観察されている。また、「世界的なリスク削減 (global risk reduction)」と表されるように、グローバルに活動する投資家が市場横断的にリスク回避行動をとることにより、かえって相場変動が増幅された事例も報告されている。

国債市場でも、国際的な連関が高まっている(図表1)。各国中央銀行の金融政策スタンスが共通の相場材料として市場参加者から注目を集める中、先進国の国債金利は、ここ数年、局所的なピーク・ボトムを同時に記録している。最近では、ギリシャなど欧州周縁国のソブリン問題に対する懸念や金融・経済に対する先行き不透明感が高まる中、リスク資産から安全資産へ逃避する動きが広がっており、日米独の国債金利は揃って低下している。

このように市場間の連関が高まった状況下では、海外金利の変動の影響は、様々な波及経路を

通じて、国債をはじめとする内外の幅広い金融資産に及ぶ可能性がある。その際、海外市場の不安定化は、わが国の銀行にとって、外国国債など外国有価証券の市場リスクのみならず、日本国債など国内有価証券の市場リスクを増大させる要因にもなり得る。

【図表1】国債金利(10年物)



(注) 欧州周縁国は、ギリシャ、アイルランド、イタリア、ポルトガル、スペインの単純平均。
(資料) Bloomberg

本稿では、まず、国債市場間の国際的な連関の強さを計測する。そのうえで、海外の国債市場で生じたショックが、わが国銀行の日本国債保有にかかる市場リスク量をどれだけ増大させ得るか、ストレス・シナリオに基づく試算結果を紹介する。

国債市場間の連関

(ショックの波及・増幅メカニズム)

各国の国債金利は、実体経済面での直接的な結び付きが弱い場合であっても、様々な波及経路を通じて国際的に連関することが指摘されている²。例えば、ある国債の金利が変化した場合、投資家はこれに呼応して、他の国債の持ち高を調整することがある³。また、運用金額・リスク量の上限設定や投資資金を調達する際の借入制約など、何らかの制約に投資行動が抵触する場合、投資家は複数の国債の持ち高を一斉に調整することもある。さらに、グローバルに活動する投資家のうち、主要な投資戦略としてインデックス運用を掲げる投資家のプレゼンスが高まっている⁴。こうした投資家の運用行動などを背景に、各国の国債金利は連動しやすくなっている。

欧州周縁国間で観察されている国債金利の高い連関には、投資家の過剰反応も背景の1つとして指摘されている⁵。いったん市場が不安定化すると、投資行動が近視眼的になり、格下げなどのニュースに対して過剰に反応しやすくなる。国債に対する市場の信認が揺らぐ中で、周縁国国債向けの投資資金を早期に回収することは、各々の投資家にとって債券関係損失の増大を回避するための1つの選択肢である。しかし、あるニュースをきっかけに、投資家が一斉に投資資金の回収を始めると、国債価格の急落をもたらす、かえって大きな債券関係損失を被る可能性がある。

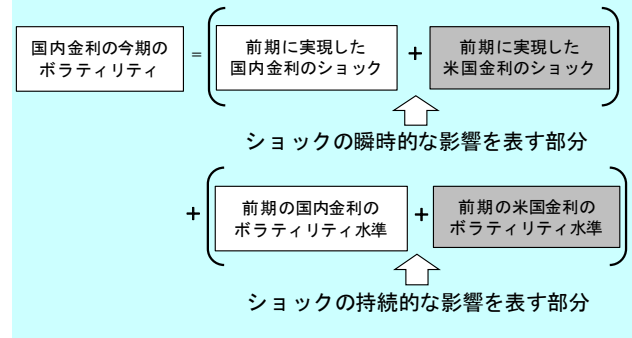
(推計手法の概要)

以下では、国債市場間の国際的な連関の強さを確認するため、海外発のショックが国内金利のボラティリティに及ぼす影響を計測する。この計測には、内外の国債金利を対象とした二変数GARCH（一般化自己回帰条件付き分散不均一）モデルを用いる。同モデルは、金融市場間のボラティリティが連動する可能性と、いったんボラティリティが上昇するとボラティリティの高い状態が持続するという金融市場の特徴を考慮したものである。

米国金利と国内金利を例にとると、二変数GARCHモデルでは、両変数の関係を次のように捉えることができる⁶（図表2）。国内金利の今期

のボラティリティは、①日米の国債市場で既に実現した前期のショックの大きさに比例する部分（ショックの瞬時的な影響）と、②両市場の前期のボラティリティに比例する部分（ショックの持続的な影響）の2つに分解することができる⁷。

【図表2】ショックの波及・増幅メカニズム

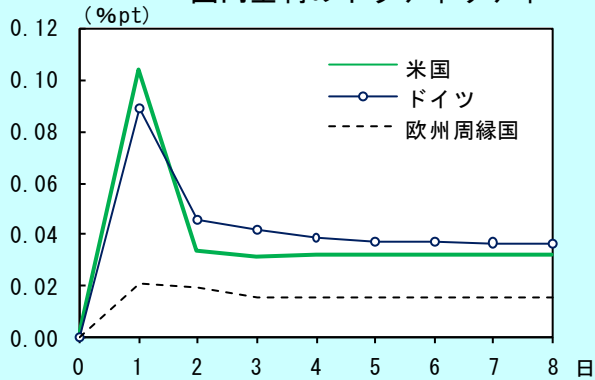


(海外金利の上昇ショックとボラティリティ)

上記のモデルを用いて、2000年以降の金利データ（前週差）を対象に、海外金利と国内金利との関係を計測した。具体的には、米国、ドイツ、欧州周縁国の国債金利と日本国債の各年限（3か月、6か月、1年、3年、5年、7年、10年、15年）の金利との組み合わせを、それぞれ推計した⁸。

推計結果をみると、米国とドイツで発生した金利上昇ショックは、国内金利に対して相応の影響力を有していることが分かる。図表3は、確率1%で生じる金利上昇ショック（上昇幅は、米国10年金利の0.4%pt、ドイツ10年金利の0.3%pt、欧州周縁国10年金利の0.4%ptに相当）によって実現し得る、国内金利のボラティリティの推移を算出したものである。国内金利のボラティリティは、米国やドイツで発生したショックを受けて、瞬時に上昇する傾向がみられる。時間が経過するほどショックの影響力が徐々に減衰していくが、それでも、ショック発生前の水準よりも高いボラティリティが持続する傾向がみられる。一方、欧州周縁国で発生した金利上昇ショックは、国内金利に対して有意な説明力をもたない。この結果は、推計期間によらず安定的である。ギリシャを中心とする欧州周縁国の国債市場混乱の影響は、わが国の国債市場に及びにくいと考えられる。

【図表3】 海外金利ショックに対する国内金利のボラティリティ



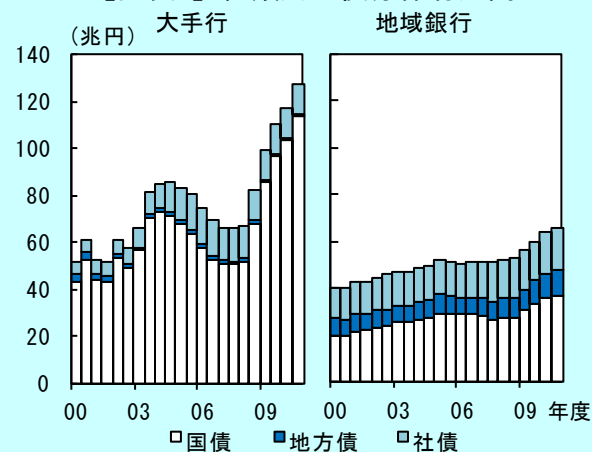
(注) 海外金利に確率1%の金利上昇ショックを仮定した場合の、日本国債10年金利ボラティリティの上昇幅の推移。

銀行の日本国債保有にかかる市場リスク

(銀行の国債投資行動)

わが国の銀行による日本国債保有は、2008年度以降、大手行・地域銀行ともに増加傾向が続いている(図表4)。その背景として、預金の流入が安定的に続く一方で、貸出が伸び悩んでいる点が挙げられる。2010年度末時点では、国債保有(銀行勘定)が銀行資産に占める割合は、大手行で22%、地域銀行で12%に達している。このように、銀行のポートフォリオは、国債市場からの影響をより受けやすくなっている。

【図表4】 種類別の債券保有残高

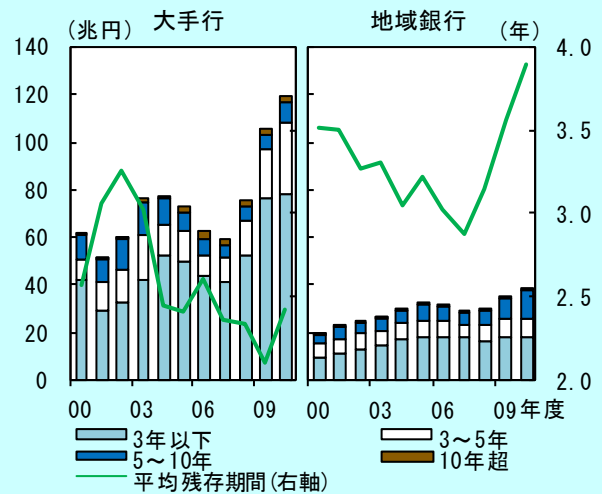


(注) 直近は2010年度末。

大手行と地域銀行の投資対象年限は対照的である(図表5)。金利リスク・テイクに相対的に慎重な大手行は、短中期ゾーンの債券を中心に積み増し、2000年代前半に3年超となっていた保有債券の平均残存期間を2.5年程度まで短期化させている。一方、地域銀行は、5年超の中長期ゾーン

の債券保有を増加させた結果、2007年度にかけて3年程度まで短期化した平均残存期間が、足もと4年近くまで長期化している。

【図表5】 残存期間別の日本国債保有残高

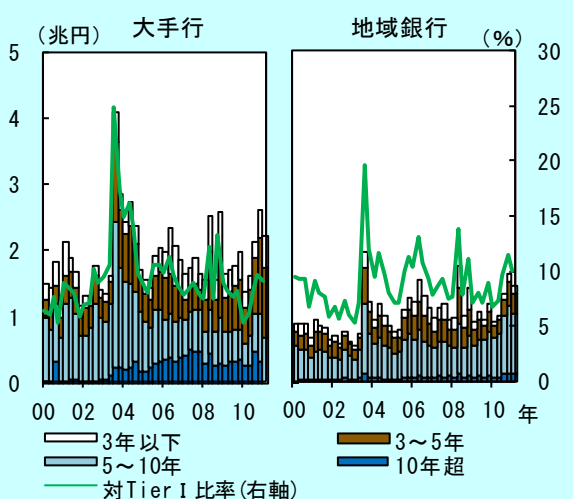


(注) 直近は2010年度末。

多くの地域銀行は、低金利環境が長期化する中、利回り水準の確保を重視した国債運用を行っている。この点が、地域銀行による長期ゾーン投資を積極化させる要因として寄与しているとみられる。

こうした中、VaR (バリュー・アット・リスク) で測った債券保有にかかる市場リスク量は、足もとにかけてボラティリティが幾分上昇していることもあり、やや増加している⁹(図表6)。もっとも、これをTier I資本対比で見ると、特に大手行の場合、2010年度にかけて大規模な増資を行っていることから、低位に抑制されている。

【図表6】 日本国債保有にかかるVaR



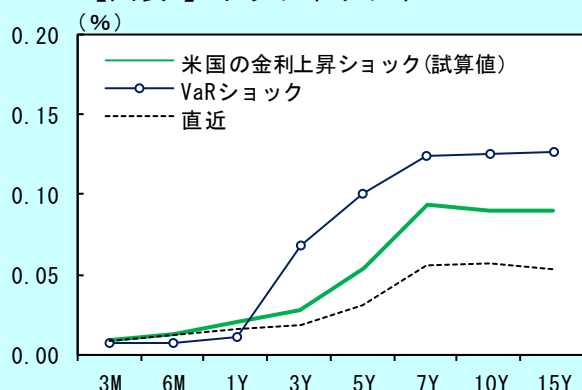
(注) VaRは信頼区間99%、保有1年。直近は2011年1~3月。使用したボラティリティはGARCHモデルの推計値。

(海外金利の上昇ショックと市場リスク量)

ここでは、前述した海外金利の上昇ショックのもとで生じ得る銀行のリスク量を計測する（海外株価の下落ショックのもとで生じ得るリスク量については、BOXを参照）。

具体的には、確率 1%で生じる米国金利の上昇ショック（10 年金利の 0.4%pt 上昇に相当）をストレス・シナリオとして想定した。ショック発生後 1 か月間の平均をとると、国内金利のボラティリティは、年限が長くなるほど水準が上昇することが分かる（図表 7）。もっとも、同じショックのもとでも、期間 1 年未満の短期ゾーンのボラティリティはほとんど反応しない。国内金利の短期ゾーンは、金融政策のアンカーなど国内固有の要因に規定される度合いが強く、米国金利上昇ショックによる影響を相対的に受けにくいと考えられる。

【図表7】 ボラティリティ・カーブ



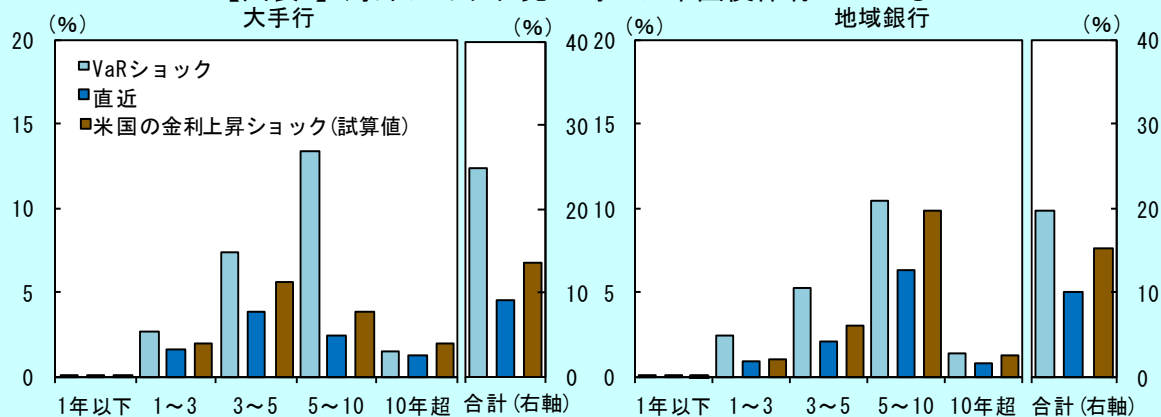
(注) VaRショックは2003年7～9月、直近は2011年1～3月。
米国の金利上昇ショックは、直近の実績に、ショックによって実現し得るボラティリティ上昇幅を上乗せした値。

図表 6 で示した残存構成に基づき、ストレス・シナリオ下での日本国債保有にかかる VaR を試算した結果が図表 8（左図がゾーン別の VaR、右図が全体の VaR）である。大手行の場合、ストレス下のリスク量（右図）は、直近実績（9%）を僅かに上回る水準（13%）に止まる。同水準は、2003 年の VaR ショック時（25%）と比較すると、ほぼ半分の規模である¹⁰。

2003 年当時、大手行は、量的緩和政策のもとで短期ゾーンの国債投資の収益性が低下する中、中長期ゾーンの国債投資にシフトし、保有債券の平均残存期間を延ばしていた（前掲図表 5）。このため、VaR ショックの際、ボラティリティの急上昇を受けて、5～10 年ゾーンのリスク量が大きく拡大した。その後、大手行の国債保有残高は 2003 年当時の 1.6 倍まで増加しているが、ポートフォリオは短中期ゾーン中心の構成に切り替えられている。この結果、ストレス・シナリオ下の 5～10 年ゾーンのリスク量は、当時の 3 分の 1 以下に抑制されている。大手行の国債ポートフォリオは、米国金利上昇ショックの影響を相対的に受けにくい残存構成に変化している。

対照的に、地域銀行のストレス・シナリオ下でのリスク量は、VaR ショック時の水準（19%）に迫る大きさ（16%）である。特に中長期ゾーンのリスク量は、VaR ショック時とほぼ同水準に達する。地域銀行は、同ゾーンの債券投資を積極化させた結果、米国金利上昇ショックの影響を相対的に受けやすくなっていると考えられる。

【図表8】 海外ショック発生時の日本国債保有にかかるVaR



(注) VaRは信頼区間99%、保有1年。VaRショックは2003年7～9月、直近は2011年1～3月。
使用したボラティリティは図表7を参照。

なお、2003年当時に比べ、VaRを用いた金利リスク管理手法を採用している地域銀行が増えている。このため、国債市場のボラティリティが上昇する際に、VaRのリスク削減のために国債を売却する銀行の数も当時を上回る可能性がある。この場合、本稿の試算以上にボラティリティが増幅される可能性も考えられる。

場間の国際的な連関が高まった状態にある中で、国債保有にかかる市場リスクは、様々な要因から影響を受け得る。銀行などの市場参加者は、様々なショックの波及経路を想定したうえで、ストレス・テストを含む複数のリスク計測手法を活用して、市場リスクを多面的に把握することが求められている。

おわりに

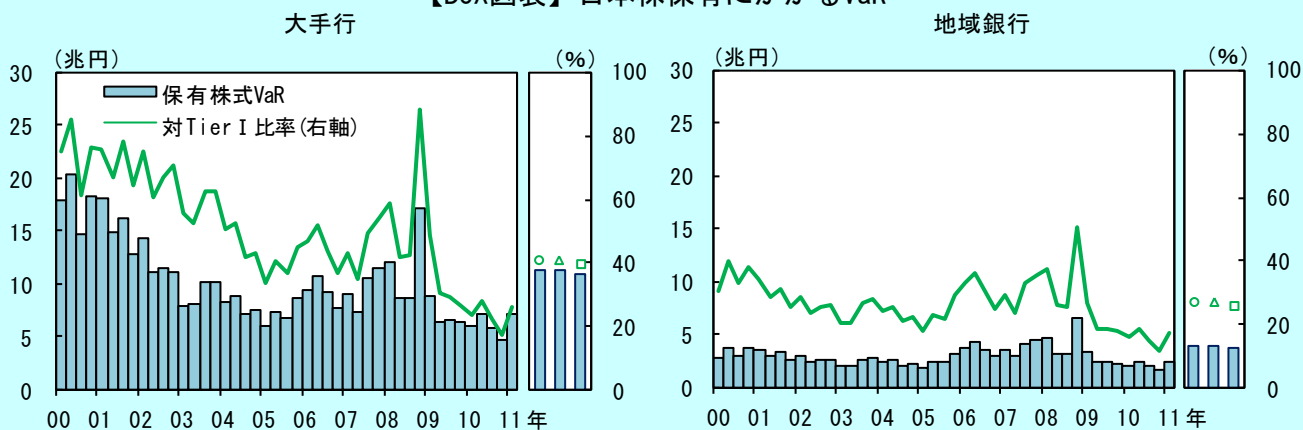
銀行による国債投資残高は増加を続けており、金利リスクの適切な管理が不可欠である。金融市

BOX わが国銀行の株式リスク

株式についても国債と同様に、市場間の連関を通じて海外発のショックが日本株保有にかかるリスク量を増大させる波及経路が存在する。わが国では、多くの銀行が株式リスク削減を経営上の重要課題と位置付け、それに向けた努力を続けているが、株式リスク削減は道半ばである。このため、大手行・地域銀行とも、引き続き、株式市場からの影響を受けやすい状態にあると考えられる。

ここでは、本文と同じ手法を用いて、海外株式市場の不安定化による、銀行の日本株保有にかかるリスク量の変化を計測した。具体的には、ストレス・シナリオとして、確率1%で生じる海外株価の下落ショック（下落率は、米国〈S&P500〉9%、欧州〈Bloomberg European500〉9%、新興国〈MSCI エマージング〉11%）を想定した。試算結果によると、海外株価が下落した場合、日本株のボラティリティ上昇を通じて、大手行・地域銀行とも、日本株保有にかかるVaRが増大する（BOX図表）。いずれのシナリオを想定しても、Tier I資本対比でみたリスク量は、リーマン・ショック時の半分弱の規模まで増大する。相対的に株式保有が多い大手行では、リスク量の増加分が地域銀行を上回る。

【BOX図表】日本株保有にかかるVaR



(注) VaRは信頼水準99%、保有1年。直近は2011年1~3月。図の右側は、米国株(○)、欧州株(△)、新興国株(□)の下落ショックを想定したVaR(対Tier I比率)の試算値。

¹ 金融市場間の国際的な連関や金融商品間の連関については、次のレビューを参照。高橋耕史、「金融市場の国際連動性について」、日銀レビュー、2010-J-7、2010年5月。

² 波及経路に関する考察は、次の論文を参照。藤原茂章、「金融市場におけるショックの伝播：理論モデルサーベイ」、日本銀行『金融研究』、第27巻別冊第2号、2008年11月。

³ 詳細は次の論文を参照。Kyle, A. S., and W. Xiong, "Contagion as a wealth effect," *Journal of Finance*, Vol. 56 (4), August 2001.

⁴ 詳細は次の論文を参照。Calvo, A. G., and E. G. Mendoza, "Rational contagion and the globalization of securities markets," *Journal of International Economics*, Vol. 51 (1), June 2000.

⁵ 詳細は次の論文を参照。Grissie, C., "Higher order beliefs and the comovement of asset prices," Federal Reserve Bank of New York Working Paper, March 2009.

⁶ 多変量 GARCH モデルには、時間を通じた分散変動の定式化方法によって、幾つかのパリエーションがある。本稿では、BEKK (Baba-Engle-Kraft-Kroner) 型の定式化を採用した。BEKK 型は、ボラティリティの正値定符号性を満たすほか、変数間の相互依存関係の動態を記述することに優れている。詳細は次の論文を参照。Engle, R. F., and K. F. Kroner, "Multivariate simultaneous generalized Arch," *Econometric Theory*, Vol. 11, No. 1, March 1995.

⁷ ボラティリティのショックには持続性があり、ボラティリティが上昇（低下）した後に、ボラティリティが高い（低い）期間が続くことがある。こうした現象はボラティリティ・クラスタリング (volatility clustering) と呼ばれる。

⁸ ここでは、各年限の海外金利動向を対象にした主成分分析の第一主成分の変化を金利変動と定義した。この第一主成分は、Nelson-Siegel モデルのレベル・ファクターに相当し、長期金利の水準と高い相関をもつ。レベル・ファクターは、先進国間で高い相関をもつことが報告されている。詳細は次の論文を参照。Diebold, F. X., C. Li, and V. Z. Yue, "Global yield curve dynamics and interactions: A dynamic Nelson-Siegel approach," *Journal of Econometrics*, Vol. 146 (2), October 2008.

⁹ リスク量の評価は、計測手法によって変わり得る。例えば、保有債券にかかる金利リスク量は、100bpv（全年限の金利が同時に1%pt 上昇する場合を想定した金利リスク量）で測れば増加傾向にある。

¹⁰ 2003年夏、VaR を用いて金利リスクを管理していた幾つかの銀行は、ボラティリティ上昇により VaR が自行のリスク管理上の上限を超えると判断し、国債を一斉に売却し始めた。これをきっかけに、10年物の国債金利が0.4%から1.6%まで急上昇した。当時の国債市場の混乱は VaR ショックと呼ばれる。

日銀レビュー・シリーズは、最近の金融経済の話題を、金融経済に関心を有する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等に関しましては、日本銀行金融機構局 今久保圭 (kei.imakubo@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。