

*** レポート ***

金利急上昇局面におけるスワップヘッジ戦略の有効性

～98年資金運用部ショック、03年 VaR ショック時のシナリオによる検証～

資産運用研究所 シニア・アナリスト 小又 雄一郎

要 約

本レポートでは、債券市場において過去に発生した2つの金利急上昇局面（1998年資金運用部ショック、2003年 VaR ショック）において、単年限のスワップを用いた金利リスクヘッジ戦略の有効性について検証した。

国債ラダーポートフォリオを現物保有資産とし、ヘッジ戦略で利用するスワップは単一年限のみとして過去データに基づく検証を行った結果、金利急上昇が始まった後、3～10営業日以内に適切なヘッジ戦略をとれば、一切ヘッジ戦略を行わなかった場合よりも保有債券の評価時価の下落を抑えることが可能であったことがわかった。

また、本レポートでは「入口」すなわちヘッジ戦略を開始するタイミングだけでなく、「出口」すなわちヘッジを解消するタイミングについても詳細に議論している。

本レポートで行った検証は、投資家にとっての定性的な判断と直結しやすいこと、さらに検証条件で利用した各種パラメータの設定も現実的な設定であることから、特定の条件、特定の局面のみでの検証ではあるものの、ある程度の一般性は担保できると考えている。

今後、財政悪化や貿易収支悪化により、景気拡大を伴わない“悪い”金利上昇が急激に起こった場合、単純な資産売却という「直接的な」リスク低減行動は、多くの投資家が最初に考慮するものであり、それに伴い流動性が著しく低下するため、実際にはリスク低減できない可能性が高い。本レポートで紹介する単一年限のスワップを用いたシンプルなヘッジ戦略は、「間接的な」リスク低減手段となりうる。

目次

1. はじめに
2. 検証方法
3. 検証結果
4. まとめと考察

1. はじめに

日本の債券市場は、2013年4月に10年国債金利が一時的に1.0%程度まで上昇したものの、歴史的には依然として低金利が続いている。一方で、貿易収支の悪化や政府債務の増大など、将来、国債金利が"悪い"金利上昇を起こす可能性は必ずしもゼロとは言えない。

このような金利の急激な上昇が実際に起こったとき、投資家は直ちに適切なリスク回避行動がとれるものなのだろうか。

例えば、組織的な運用、中長期的な視点でアロケーション等を行う投資家（年金、金融機関、一部投信会社など）は、組織内の決裁手続き等により即座に行動ができない場合もあると予想される。

金利リスクを減らす方法として、年限やデュレーションの長い銘柄などを順次売却することが、最も単純で効果的な方法といえる。しかし、これは「直接的」なリスク低減行動であり、あらゆる投資家が即座に選択する行動のひとつと予想できることから、（特に長期債などの）債券市場における流動性の急激な低下を促し、その結果、想定した通りのリスク回避行動をとれなくなる可能性が高まるかもしれない。

本レポートでは、「直接的」なリスク低減行動以外の選択肢候補として、より簡便と思われる「単一年限のスワップを利用したヘッジ戦略」に着目し、過去の典型的な金利急上昇局面における当該戦略の有効性について議論していく。単一年限のスワップによるヘッジ戦略という非常にシンプルな手法を選んだのは、厳密でなくてもある程度のリスクを機動的に低減できることが期待されるからである。

また、ヘッジ戦略の実行は、一時的な期間収益の低下をもたらすことから、適切なタイミングでヘッジを解消する方法についてもあわせて議論していく。

2. 検証方法

2.1 検証で利用する2つの局面

図表1は本レポートでとりあげる2つの検証局面の概要を、図表2はそれら局面を含む10年国債金利の推移を示している。

図表1 本レポートにおける2つの検証局面

名称	発生時期	概要
資金運用部ショック	1998年11月	<p>1998年11月に発生した、国債の増発や格付会社による格下げ等の影響により国債への不信感が増す中、大蔵省資金運用部の引き受け比率が著しく低下するという観測が広まったことをきっかけに引き起こされたショックのことを指す。</p> <p>同年12月には、大蔵省資金運用部が国債買い切りオペを中止すると発表した影響により、債券先物がストップ安をつけるなど債券相場は急落に転じた。10年国債金利は、1998年11月20日時点では0.9%であったが、一連の急落の影響により年末には2.0%に迫る勢いで上昇した。</p>
VaRショック	2003年6月	<p>2003年6月に発生した、債券価格のボラティリティが大きくなったことに伴い、当時、銀行などに普及しつつあったリスク管理手法であるバリュー・アット・リスク（VaR）が急増した結果、銀行のリスク許容度が急速に低下し、必要以上に売りを出さざるを得なくなったことがきっかけで発生したショックのことを指す。</p> <p>同年8月には再び金利が急上昇した。10年国債金利は、2003年6月16日時点では0.44%であったが、その後1.2%近くまで急上昇を始め、1カ月ほど落ち着きを取り戻したものの、同年8月中旬より再び急上昇を始め、9月2日には1.70%に達した。</p>

(出所) NFI 作成

いずれも、過去15年における代表的な金利急上昇局面であり、ストレステストなど様々なシミュレーションの参考局面として利用されることが多い。

図表2 10年国債金利の推移（1997年1月～2013年5月）



（出所） Thomson Reuters をもとに NFI 作成

1998年の資金運用部ショックおよび2003年のVaRショックにおいては、以下のよう
な共通の特徴がある。

1. 1カ月の間に金利水準が0.8%～1.0%程度急上昇している。
2. 急上昇局面が、数カ月の間に2回発生している。

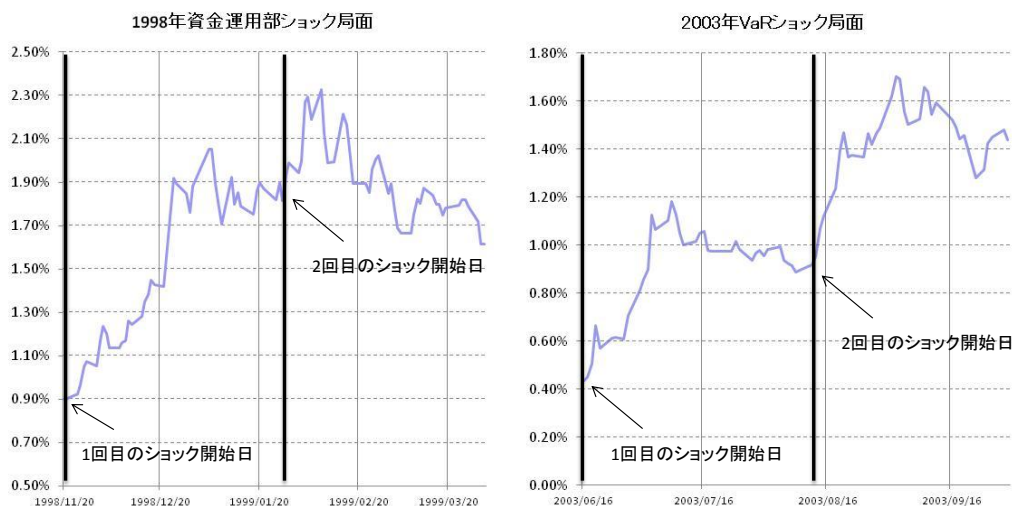
本レポートでは、それぞれの局面における、1回目および2回目のショック開始時点
を次のように定義し、この2回のショックを考慮した検証を行う（図表3、4参照）。

図表3 ショック局面における1回目、2回目のショック開始日の定義

局面	1回目の ショック開始日	2回目の ショック開始日
1998年 資金運用部ショック	1998年11月20日	1999年1月26日
2003年 VaR ショック	2003年6月16日	2003年8月12日

（出所） NFI 作成

図表4 1998年資金運用部ショックおよび2003年VaRショック各局面における
10年国債金利の推移と1回目、2回目のショック開始日



(出所) NFI 作成

2.2 検証で利用する現物ポートフォリオとスワップ

今回の検証では、現物保有している国債ポートフォリオとして、平均残存期間がおよそ5年となるようなラダー型ポートフォリオを利用する。具体的には以下に示すような年限の異なる日興債券パフォーマンスインデックス¹（サブインデックス）を等金額で保有して当該ラダー型ポートフォリオを構築する。

国債 1年～2年、国債 2年～3年、国債 3年～4年、国債 4年～5年、
国債 5年～6年、国債 6年～7年、国債 7年～8年、国債 8年～9年、
国債 9年～10年、国債 10年～11年

ヘッジ戦略として利用するスワップについては5年物スワップを利用し、価格については、スワップレートのイールドカーブ²をもとに計算した理論価格を利用する。

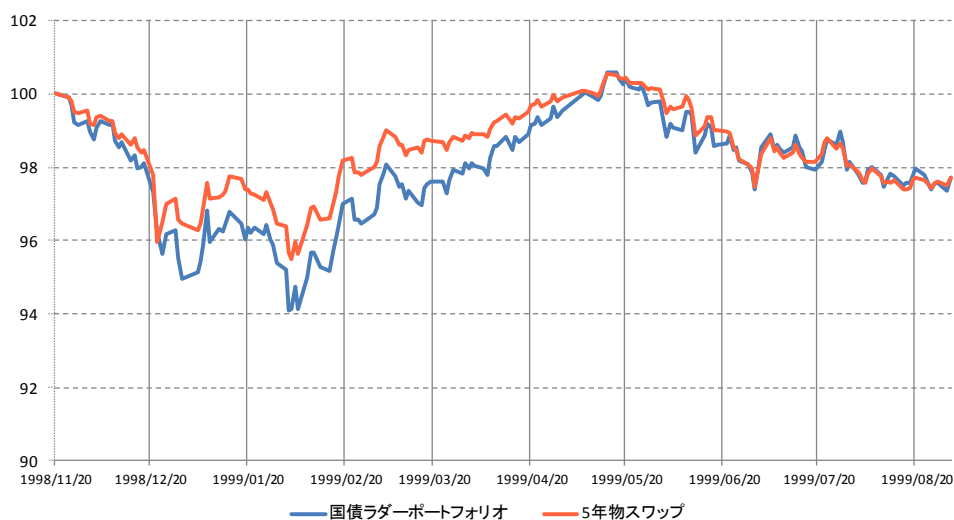
なお、以下の検証では、国債ラダーポートフォリオおよびスワップの時価評価額（価格）に関しては、双方の局面とも1回目のショック発生日時点をもとに計算する。

¹ <http://www.nikko-fi.co.jp/Nindex/bond/>

² スワップレートのイールドカーブは、Thomson Reuters および NBA のデータをもとに NFI が作成したものを利用した。NBA とは、Nikko Bond Analysis の略で、SMB C 日興証券と、シティグループ証券が法人顧客様向けに提供しているオンラインサービスのことを指す。(<https://nba.smbcnikko.co.jp/>)

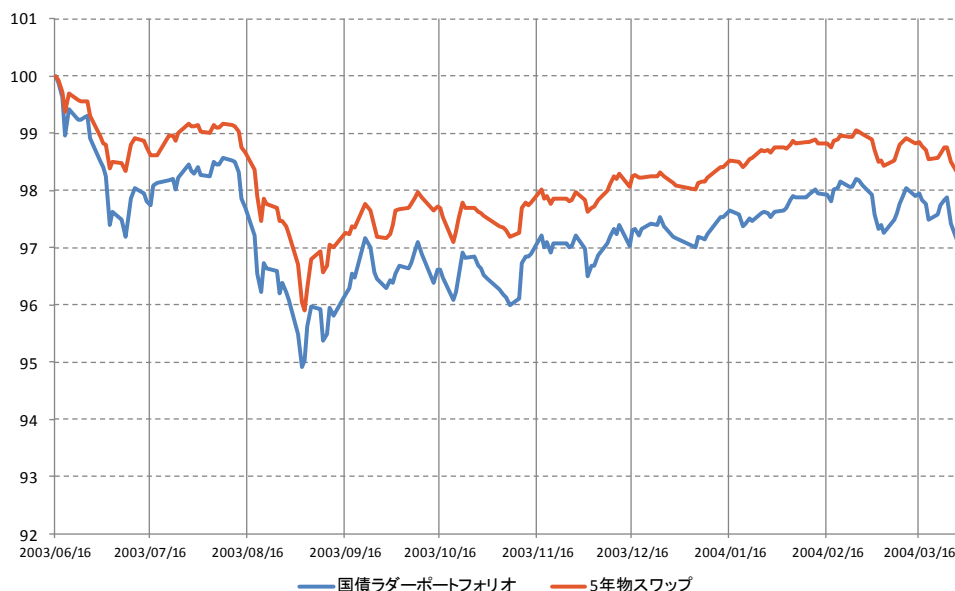
それぞれの検証期間における国債ラダーポートフォリオおよび5年物スワップの推移は、以下のとおりである（図表5、図表6）。国債ラダーポートフォリオの残存期間やデュレーションが、スワップの年限と必ずしも一致していないため、これらの推移が一致していないが、債券価格の急激な下落時には、1998年と2003年のいずれの局面においても、両資産ともおおむね同方向の動きをしていることがわかる。

図表5 国債ラダーポートフォリオと5年物スワップの価格推移
(1998年資金運用部ショック)



※ 1998年11月20時点の時価を100として算出
(出所) Thomson Reuters、NBAをもとにNFI作成

図表6 国債ラダーポートフォリオと5年物スワップの価格推移
(2003年 VaR ショック)



※ 2003年6月16時点の時価を100として算出
(出所) Thomson Reuters、NBAをもとにNFI作成

2.3 ヘッジポジション構築のタイミング

本レポートでは、ショック開始日をあらかじめ指定したのち、そのショック発生日から n 営業日後に、国債ラダーポートフォリオの時価評価額と同金額の5年物スワップを購入(契約)するというシミュレーションを行う。

なお、今回のシミュレーションでは、スワップによるヘッジポジションを構築する際にかかるコストは考慮しないこととする。

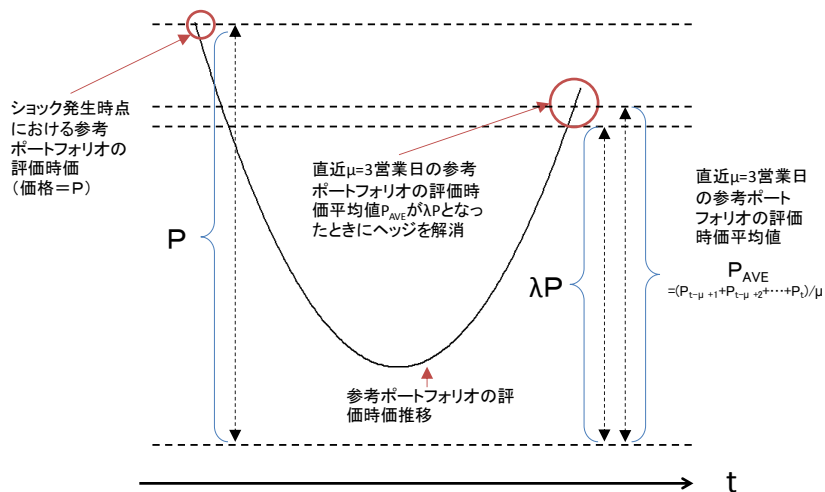
2.4 ヘッジポジション解消のタイミング

ヘッジポジションの解消は、ヘッジ戦略を開始してから $\tau=5$ 営業日以上経過しており、かつ以下の「条件1または条件2」が成立するとき、その翌営業日に行うものとする。

- 条件1. 金利水準がほぼヘッジ戦略開始以前の水準まで回復したとき
- 条件2. 金利水準がほぼ安定的に推移する局面となったとき

条件1については、図表7に示すように、ショック発生時点における参考ポートフォリオ（「(仮に) ヘッジ戦略を行わなかったとして運用を続けた場合のラダーポートフォリオ」）の評価時価 P に対して、「ほぼヘッジ戦略開始以前の水準」を λP として計数化できる。以下の検証では、直近 $\mu=3$ 営業日の参考ポートフォリオの時価平均値が、ショック開始時点（1回目、2回目）の前日時価の $\lambda=0.995$ 倍を上回っていることとした。

図表7 条件1をみたす状況のイメージ図



(出所) NFI 作成

他方、条件2については、「ほぼ安定的に推移する局面」を計数化できるように、具体化する必要がある。そこで、さらに以下のサブ条件を設定して、これらが全て満たされた時を、「ほぼ安定的に推移する局面」とした。

図表8 条件2の具体化

条件2	金利水準がほぼ安定的に推移する局面になったとき	サブ条件2-1	金利が最も高くなった局面からしばらく時間が経過した
		サブ条件2-2	直近の日々の金利変化の勢いが比較的安定的になった
		サブ条件2-3	直近の金利変化幅が比較的安定的な推移に変化した

(出所) NFI 作成

図表9によって条件2のイメージを確認しよう。

まず、サブ条件2-1は、シナリオ開始時から当日までの間で参考ポートフォリオの時価が最小値を記録した日から $\tau=5$ 営業日以上が経過していることとする。

次に、サブ条件2-2は、最大下落日（シナリオ開始時から当日までの間で参考ポートフォリオの時価が最小値を記録した日）を起点として、傾きAとBを以下の式より計算する。

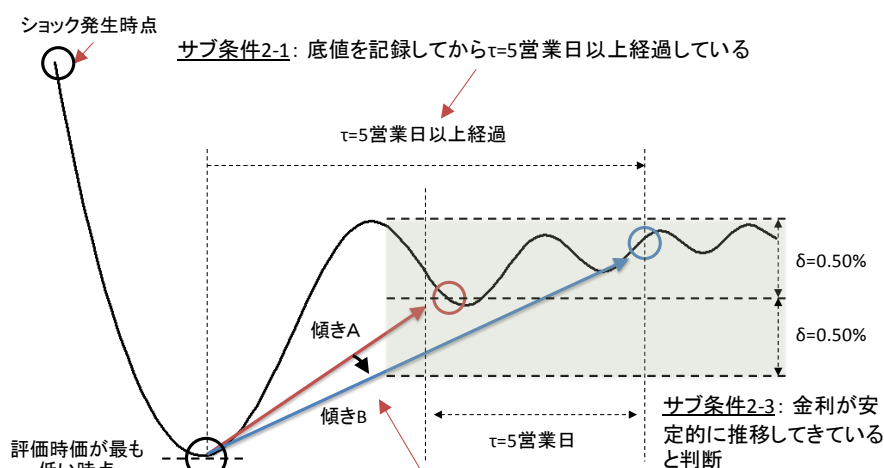
傾きA := 最大下落日から $\tau=5$ 営業日前までの、日々の時価変化の平均値

傾きB := 最大下落日から直近までの、日々の時価変化の平均値

そして、傾きA < 傾きBとなっていることとする。

さらに、サブ条件2-3は、 $\tau=5$ 営業日前～直近の参考ポートフォリオの時価と直近の参考ポートフォリオの時価の差の絶対値が、ショック開始日の前営業日における参考ポートフォリオの時価の $\delta=0.5\%$ 以内となっていることとする。

図表9 条件2（サブ条件2-1、2-2、2-3）をみたす状況のイメージ図



サブ条件2-2: 「傾きA < 傾きB」となったとき、金利変動が安定的な推移に入ったと判断

(出所) NFI 作成

上記の条件 1 と 2 で設定したパラメータを図表 10 にまとめて示す。これらのパラメータを変更することによって検証結果が変わる。したがって、より一般的な分析を行うのであれば、上記パラメータをさまざまな組み合わせで可変させる必要があるが、今回のレポートは、スワップヘッジの有効性を容易に理解してもらうことが主旨であるので、典型的な戦略の一例のみについて検証を行うこととした。

図表 10 ヘッジポジション解消条件のパラメータと検証で用いた数値

パラメータ	内容	関連条件	補足
$\tau = 5$	相場が平常状態を取り戻したかを判断するのに必要な日数、もしくはその判断から実際の行動に要する日数	条件 1 条件 2	条件 1 および条件 2 が満たされると判断するまでには、ある程度の営業日数を要することを反映。
$\lambda = 0.995$	参考ポートフォリオ時価の比較係数	条件 1	厳密にヘッジ戦略開始以前の水準まで待つのではなく、若干低い水準であっても、回復したと判断するための処置。
$\mu = 3$	参考ポートフォリオ時価平均値の計算期間	条件 1	ヘッジ戦略開始以前の水準に回復したと判断する際、日々の変動、ノイズの影響を極力緩和するための処置。
$\delta = 0.50\%$	債券価格が安定的に推移してきている判断するうえでの許容変動幅	条件 2	債券価格が、安定的に推移していることを確認するための基準値。

(出所) NFI 作成

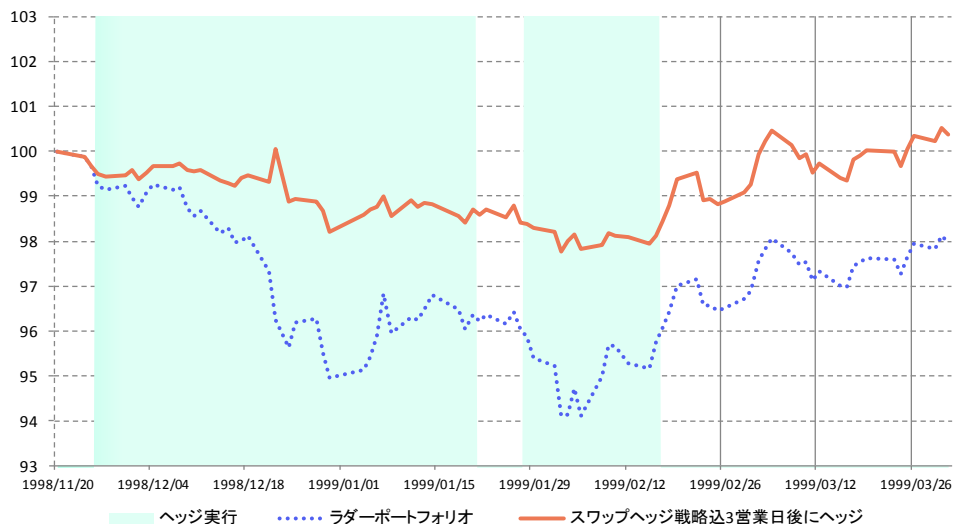
3. 検証結果

3.1 1998 年資金運用部ショックにおける検証結果

3.1.1 ショック発生から 3 および 5 営業日後にヘッジ戦略を開始する場合

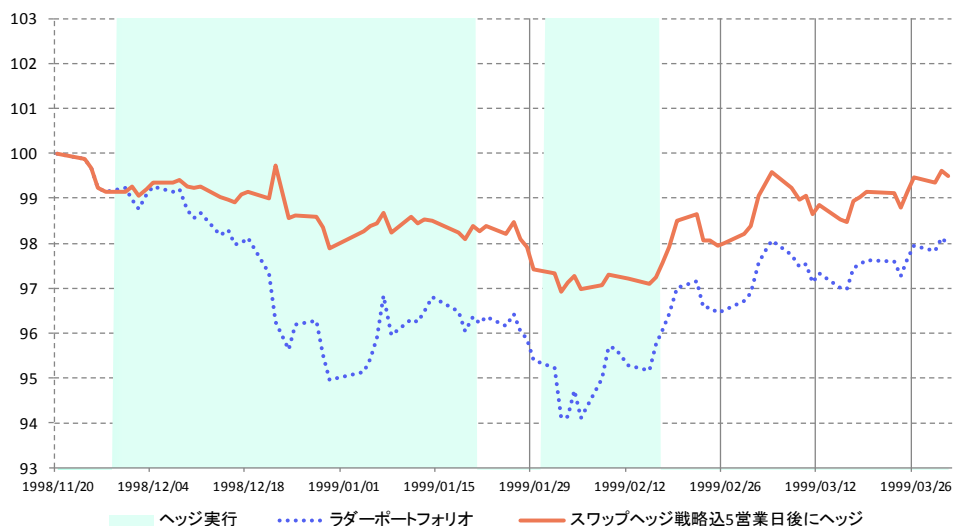
ショック発生から 3 および 5 営業日にヘッジ戦略を開始する場合の価格推移を、それぞれ図表 11、12 に示す。

図表 11 ショック発生から3営業日後にヘッジ戦略を開始する場合の価格推移



※ 1998年11月20時点の時価を100として算出
(出所) Thomson Reuters、NBAをもとにNFI作成

図表 12 ショック発生から5営業日後にヘッジ戦略を開始する場合の価格推移



※ 1998年11月20時点の時価を100として算出
(出所) Thomson Reuters、NBAをもとにNFI作成

3営業日後および5営業日後にスワップによるヘッジ戦略を開始したケースでは、ヘッジ戦略を行ったポートフォリオ（実線）がラダーポートフォリオ（点線）を大きくア

ウトパフォーマンスしている。そして1回目のショック時のヘッジ戦略は、3営業日後にヘッジ、5営業日後にヘッジ共に、1999年1月20日にヘッジポジションの解消条件に合致し解消している。

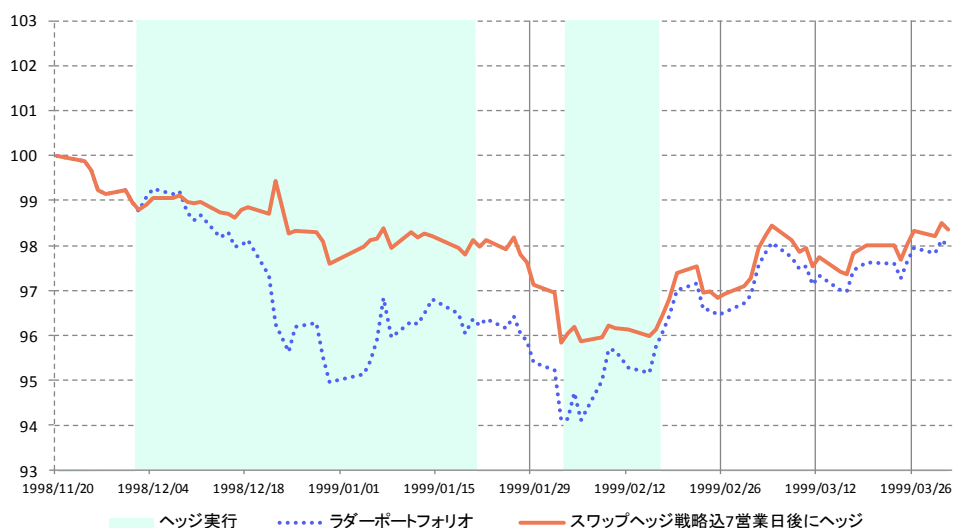
しかし、そのわずか6日後の1999年1月26日からは、2回目のショックが始まる。この時も前述のルール通り、再びスワップによるヘッジ戦略が実行される。この場合においても、共にヘッジ戦略は効果的であり、双方とも同年2月19日をもってヘッジポジションを解消する結果となっている。

以上の合計2回にわたるショックとヘッジポジション構築、解消を通して、比較的早い段階でヘッジ戦略を行う場合のパフォーマンスを比較すると、単純なラダーポートフォリオもちきりの戦略の-5.60%に対し、3営業日後ヘッジ戦略は+1.07%、5営業日後ヘッジ戦略は-4.53%と計算され、いずれも大きくアウトパフォーマンスしていることがわかった。

3.1.2 ショック発生から7および10営業日後にヘッジ戦略を開始する場合

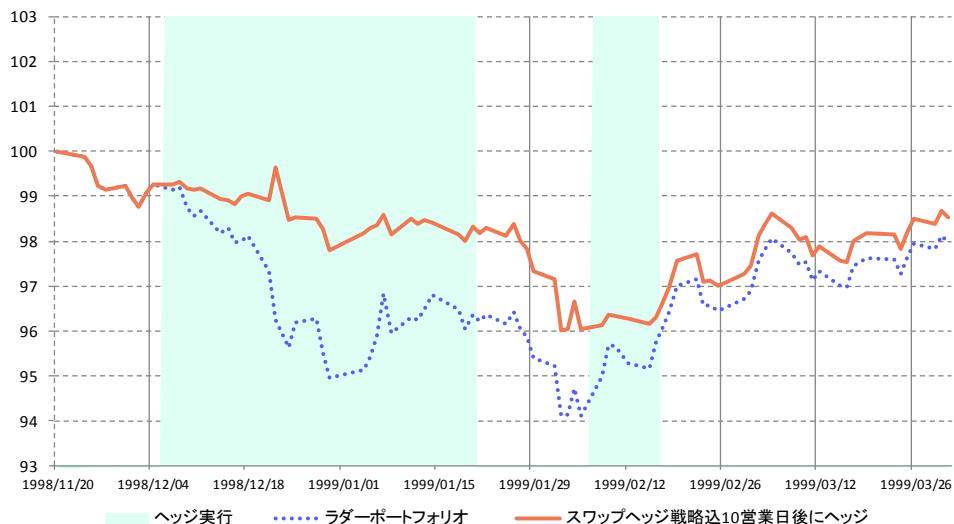
ショック発生から7および10営業日にヘッジ戦略を開始する場合の価格推移を、それぞれ図表13、14に示す。

図表13 ショック発生から7営業日後にヘッジ戦略を開始する場合の価格推移



※ 1998年11月20時点の時価を100として算出
(出所) Thomson Reuters、NBAをもとにNFI作成

図表 14 ショック発生から 10 営業日後にヘッジ戦略を開始する場合の価格推移



※ 1998年11月20時点の時価を100として算出
(出所) Thomson Reuters、NBAをもとにNFI作成

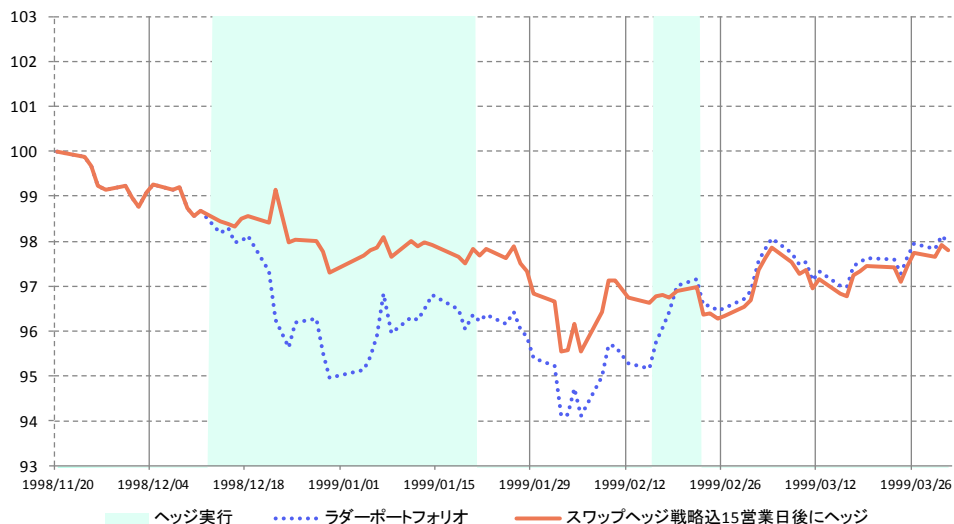
7 営業日後および 10 営業日後にヘッジする戦略は、3 営業日後および 5 営業日後の戦略ほどの効果はないが、ヘッジ戦略が有効であったことがわかる(図表 13、図表 14)。

2 回目のショック時では、債券価格が下落し反発するまでの期間が 1 回目のショック時ほど長くなかったことから、ヘッジ直後に発生した急反発局面をとらえることができている。しかし、1 回目のヘッジ効果が十分高かったため、両方の結果を総合すると、1998年11月20日から同年度末1999年3月末までの時価評価推移は、ラダーポートフォリオ戦略の-5.60%に対し、7 営業日後ヘッジ戦略は、-4.53%、10 営業日後ヘッジ戦略は-4.08%と計算され、いずれも大きくアウトパフォーマンスしていた。

3.1.3 ショック発生から 15 営業日以降にヘッジ戦略を開始する場合

15 営業日以降にヘッジ戦略を開始する場合は、1 回目のショック時には金利上昇局面が十分続いていたことから、ヘッジ効果があることが確認できたが、2 回目のショック時には、15 営業日の間に債券相場は一旦底を記録しその後回復を始めてしまったため、ヘッジ効果はなかった。

図表 15 ショック発生から 15 営業日後にヘッジ戦略を開始する場合の価格推移



※ 1998年11月20時点の時価を100として算出
(出所) Thomson Reuters、NBA をもとに NFI 作成

3.1.4 シミュレーション結果のまとめと考察

1998年の資金運用部ショック局面を利用した分析結果をまとめると以下のとおりとなる。

図表 16 ヘッジタイミング検証 まとめ (資金運用部ショック開始日～1999年3月31日)

戦略	a. 年率化リターン	b. 年率化リスク	リターンリスク比 (a/b)
ラダー+スワップヘッジ戦略 3営業日後にヘッジ	+1.07%	4.49%	0.24
ラダー+スワップヘッジ戦略 5営業日後にヘッジ	-1.43%	4.64%	-0.31
ラダー+スワップヘッジ戦略 7営業日後にヘッジ	-4.53%	5.01%	-0.90
ラダー+スワップヘッジ戦略 10営業日後にヘッジ	-4.08%	5.23%	-0.78
ラダー+スワップヘッジ戦略 15営業日後にヘッジ(1回目のみ)	-1.51%	5.78%	-0.26
ラダー+スワップヘッジ戦略 15営業日後にヘッジ	-6.11%	5.52%	-1.11
ラダーポートフォリオ	-5.60%	6.64%	-0.84

(出所) Thomson Reuters、NBA をもとに NFI 作成

1998年資金運用部ショックのケースから以下の点が確認できた。

1. ショック発生からは、極力早い段階でヘッジ戦略を行ったほうがその効果はより高くなる傾向がある。

2. ヘッジ開始が遅れても、ショック発生からおよそ 10 営業日後までであれば、ヘッジ実行の効果は期待される。
3. ショック発生時から 10 営業日以降では、そのショック局面の継続期間により、ヘッジ実行がむしろ逆効果になる可能性もあるので、その時々金利相場状況を見ながらの判断が重要となる。

3.2 2003 年 VaR ショック

2003 年の VaR ショック局面においても同様の分析を行った。分析結果をまとめると以下のとおりとなる。

図表 17 ヘッジタイミング検証 まとめ (VaR ショック開始日～2003 年 9 月 30 日)

戦略	a. 年率化リターン	b. 年率化リスク	リターンリスク比 (a/b)
ラダー+スワップヘッジ戦略 3営業日後にヘッジ	-4.26%	2.52%	-1.69
ラダー+スワップヘッジ戦略 5営業日後にヘッジ	-5.62%	2.99%	-1.88
ラダー+スワップヘッジ戦略 7営業日後にヘッジ	-8.82%	3.25%	-2.71
ラダー+スワップヘッジ戦略 10営業日後にヘッジ	-8.87%	3.45%	-2.57
ラダー+スワップヘッジ戦略 15営業日後にヘッジ(1回目のみ)	-12.81%	4.82%	-2.66
ラダー+スワップヘッジ戦略 15営業日後にヘッジ	-14.24%	3.99%	-3.57
ラダーポートフォリオ	-11.33%	4.94%	-2.29

(出所) Thomson Reuters、NBA をもとに NFI 作成

2003 年のケースでは、1998 年のケースと比較して、15 営業日後以降にヘッジ戦略を行った戦略について若干の差異があったとはいえ、3～10 営業日後にヘッジした戦略についてはほぼ同じ傾向が確認できたといえる。

4. まとめと考察

本レポートでは、1998 年資金運用部ショック局面および 2003 年 VaR ショック局面におけるスワップによるヘッジ戦略の有効性について検証を行った。単一の年限のスワップ (5 年物) はシンプルではあるが、ショックが発生してから数営業日後ないし 10 営業日後までにヘッジ行動をとれば、双方の局面において有効であることがわかった。

本レポートでは、特定の過去の局面について、ヘッジ開始日や観測期間などのパラメータを一定の数値に限定して検証を行っている。しかし、2.3 で使用した、「条件 1. 金

利水準がほぼヘッジ戦略開始以前の水準まで回復したとき」および「条件 2. 金利水準がほぼ安定的に推移する局面となったとき」といったヘッジ解消のルールは、投資家の定性的な判断を具体化したものであり、パラメータの数値は実務的な投資可能性を踏まえて設定している。

一方で、以下の三点に関しては、実務上注意が必要である。第一に、スワップも他資産と同様に流動性が低下する可能性があること、第二に、流動性が低下するとアスク／ビッドは広くなるが今回は考慮していないこと、第三に、値動きが激しい環境下での、日中の売買を実行するタイミングを如何に決定するかである。ただし、第三に関しては、本レポートが引値を用いた検証であることを踏まえると、引値で売買することも一つのタイミングになりうると考えてもよいだろう。

以上より、本レポートで議論したヘッジ戦略は、実務上の注意点はいくつか存在するものの、十分な一般性があり、今後訪れるかもしれない“悪い”金利上昇に対する対策として効果的であると我々は考えている。