

# ポートフォリオリバランスとその効果

米 澤 康 博

## 要 旨

本論文の目的はわが国のポートフォリオリバランス効果を実証的に明らかにすることにある。この効果を分析する際の共通の framework が定まっていない中、一つの framework, 考え方, 定式化を提案する。

ポートフォリオリバランスの語彙は、中央銀行の国債買いオペレーション政策によって国債利回りを大きく低下させ、民間金融機関等を中心にそれへの運用魅力度を下げ、相対的に期待収益率の高い株式、貸し出し等のリスク資産運用へポートフォリオをシフトさせる効果から来ている。ポートフォリオリバランス政策の目的はこのポートフォリオ調整を通じて国債以外のリスク資産の期待収益率を下げることにある。この政策は特にわが国の異次元量的緩和政策の一つとして行われている。

実証分析の結果、日銀の大量国債買い入れ、その結果の保有額が国債利回り、リスクプレミアムを低下させていることは明らかであり、その効果は相当に強いことがわかった。それに比してそれが株式のリスクプレミアムに与える効果は予想に反してアベノミクス以前はプラスの効果を持っていたがアベノミクス以降は有意な効果は持っていない。株式ETFの購入保有額も株価に対しては有意な効果は持っていないことがわかる。これは予想外であるが、この間の株価の上昇はROEの上昇で十分に説明できるからである。株式購入保有額、国債購入保有額は高い伸び率で上昇しているが株価はそこまで上昇していないのが実態である。ただし、アベノミクス以降のROEの上昇は為替の円安効果に負う所が大である。この円安はもちろんアベノミクスの異次元緩和政策によるものであるので、この点を含めて再評価するのであればそれは株価を高めたと言っても誤りではないであろう。

目 次

I. はじめに  
 II. 金融論で考えるポートフォリオリバランス効果  
 III. ファイナンス論で考えるポートフォリオリバランス効果  
     1 投資家の最適化  
     2 市場均衡  
 IV. 伝統的な金融政策とポートフォリオリバランス政策

V. 実証分析  
     1 資産構成  
     2 期待収益率の計測  
 VI. ポートフォリオリバランス効果  
 VII. 株価への影響  
 VIII. おわりに

I. はじめに

本論文の目的はわが国のポートフォリオリバランス効果を実証的に明らかにすることにある。この効果进行分析の際の共通のframeworkが定まっていな中、一つのframework, 考え方, 定式化を提案する。

ポートフォリオリバランスの語彙は、中央銀行の国債買いオペレーション政策によって国債利回りを大きく低下させ、民間金融機関等を中心にそれへの運用魅力度を下げ、相対的に期待収益率の高い株式、貸し出し等のリスク資産運用へポートフォリオをシフトさせる効果から来ている。ポートフォリオリバランス政策の目的はこのポートフォリオ調整を通じて国債以外のリスク資産の期待収益率を下げることにある。以前は伝統的な国債管理政策の一つである長期債と短期債との残高構成に調整を与えることによって長短金利スプレッドに影響を与える政策が一般的であったが、最近のゼロ金利経済ではよりマクロ的に考えられ、このように株式の期待収益率、貸出金利を下げることを目的としている。

この政策は特にわが国の異次元量的緩和政策

の一つとして行われ、それなりの効果が出ていると評価されることも多い。量的緩和政策全般に関する評価は例えば岩田編 [2014] が参考になる。リバランス政策は具体的には日銀による多額の国債の買入と株式ETFの買入であり、それらは国債利回りを一段と下げ、株価を大幅に上昇させたのである。その前段としての大幅な為替の円安も見逃せない。その目的はゼロ金利状況にある中、企業の資本コストの低下にあると考えられる。国債利回り、株式期待収益率は名目においてもゼロではなくそれより高い水準にあるので両者の加重平均値である資本コストを下げる余地はあるからである。

実証分析の視点としては第一に、民間金融機関等がポートフォリオを如何にリバランスしたかの視点からであり、例えば Saito and Hogen [2014], Arslanalp and Botman [2015] 等がある。第二としてはその結果、資産価格に如何なる効果をもたらしたかの視点であり、例えば, Stein [2012], Li and Wei [2012], 磯部, 中澤, 米田 [2014] もこの視点に相当する。本当に危険資産の期待収益率が下がったのか否かの視点である。本論文の実証とはこの後者の実証であり、それを目的としている。

ポートフォリオリバランス政策の資産価格に

与える効果を理論的に議論した論文は必ずしも多くはないが、Honda [2014] も指摘するように嚆矢は Tobin [1969] の金融市場の一般均衡分析にある。そのモデルにおいて日銀の国債買いオペレーションによるベースマネー供給と定式化される。この点は次章で簡単にレビューする。しかし、そこにはミクロ的な基礎付けが十分でなく資産需要が価格効果と資産効果が完全に分離されている。本論文では、この点をポートフォリオ理論の側面、すなわちリスク・リターンの側面から議論し、均衡でのアセットプライシング理論を用いて再解釈することを目的とする。

本論文と密接な関係にある先行研究に関して触れておこう。もっとも参考にしたのは Kimura and Small [2006] である。同じアプローチだからである。しかしここでは CAPM をベースにマーケットポートフォリオで議論されているので安全資産であるベースマネーが増えるリバランス政策が明示的に示されていない点がある。CAPM では安全資産残高はゼロと仮定されることが一般である。また何よりもアベノミクス前の実証分析なので、その延長が必要である。アベノミクス期間中の株価への効果を実証的に分析した論文に Ueda [2013] がある。2012年2月14日に日銀が公表した大胆な金融政策は為替レート、株価にも影響を与え、特に株価上昇分の52%がアベノミクス効果であったとしている。

以下、II章ではポートフォリオリバランスを議論する際の伝統的な framework について解説し、その後、III章で新たな framework を提示する。そこでは資産の特性をリスクで定式化する。IV章では新しい framework の下でのポートフォリオリバランス政策を定式化する。

日銀の買いオペレーションは日銀によるリスクの吸収として表される。V章ではIV章の実証分析である。VI章も実証分析である。特にIV章のモデルにこだわることなく買いオペレーションがそれら資産価格を高めたか否かを直接分析する。

## II. 金融論で考えるポートフォリオリバランス効果

既に述べた Tobin [1969] によって定式化された金融市場の一般均衡モデルについて簡単に説明をしておこう。そこでは、貨幣市場、国債市場、資本市場（株式+社債）の3市場をとりあげ、中央銀行は国債の買いオペレーションによって貨幣供給を増やし、市場への国債供給を減らす政策として定式化される。

一般均衡モデルを簡単に記すと以下ようになる。すなわち、貨幣市場、国債市場、資本市場の各市場均衡、すなわち供給（左辺）= 需要（右辺）を以下のように定式化する<sup>1)</sup>。

$$\begin{cases} M = m_0 r - m_1 r_B - m_2 r_K + m_3 W \\ B = -b_0 r + b_1 r_B - b_2 r_K + b_3 W \\ V \equiv qK = -k_0 r - k_1 r_B + k_2 r_K + k_3 W \end{cases} \quad (1)$$

ここで、 $r$ ,  $r_B$ ,  $r_K$  はそれぞれ貨幣の金利、国債利回り、そして資本コストであり、各需要はこれら利回りに関して粗代替を仮定している。貨幣保有につく短期金利は政策金利で所与とする。 $q$  はいわゆるトービンの  $q$  であり、 $q = \frac{R}{r_K}$  で定義され、ここで  $R$  は企業の ROA である。また総資産である  $W$  は、 $W \equiv M + B + V$  である。内生変数は、 $r_B$ ,  $r_K$ ,  $q$ ,  $W$  である。

以上のモデルでポートフォリオリバランス効果とは、 $\Delta B = \Delta M$  政策として定式化され、政

策の目的は、投資家に対して利回りが低くなった国債から資本へとポートフォリオをリバランスすることを誘導することによって株価を高め、その結果、企業の資本コストを低め、設備投資を促進させることにある。すなわち  $r_K$  が下がれば政策は有効となり、そのための必要条件は係数の大小関係で定式化される。このモデルを拡張し、その下で VAR で実体経済への効果を分析した論文として Honda [2014] がある。

### Ⅲ. ファイナンス論で考えるポートフォリオバランス効果

Tobin のモデルでは 3 資産の需要関数の係数の大小は政策の効果において極めて重要であるがその値に関してはアドホックである。すなわち、資産の特性が明示的に示されていない中、完全代替ではないことを想定しているがその根拠が曖昧である。しかも係数が政策によって影響を受けるのであれば正しい定式化とは言えない<sup>2)</sup>。

そこでこの問題点を克服するために新たに以下のような投資家の最適化から各資産の需要を導き、改めて資産市場の均衡を定式化する。

資産としては前節と同様に安全資産としての貨幣  $M$ 、国債  $B$ 、資本  $qK$ 、の三資産の他に対外資産  $F$ 、を考える。 $F$  はドルベースであり、為替レートを掛けて  $eF$  の円換算となる。したがって総資産は  $W \equiv M + B + qK + eF$  となり、その構成比を  $1 = w_M + w_B + w_K + w_F$  とする。

#### 1. 投資家の最適化

代表的な投資家はこれら資産に関して資産選択を行う。

$$\begin{aligned} \max_{\bar{r}} E[U(\cdot)] &\equiv E(\bar{r}_P) - \frac{1}{2} \lambda \sigma^2(\bar{r}_P) \\ 1 + \bar{r}_P &\equiv (1+r)w_M + (1+\bar{r}_B)w_B + \\ &\quad (1+\bar{r}_K)w_K + \{1+\bar{r}_E+r\}w_F \\ w_M + w_B + w_K + w_F &= 1 \end{aligned} \quad (2)$$

$\lambda$  は代表的な投資家の相対的危険回避度であり、一定と仮定する。 $r$ ,  $\bar{r}_B$ ,  $\bar{r}_K$  は金融モデルの記号と一緒にあるが、国債に関しては収益率、資本においてもその収益率であり、リスクを明示的に考慮する。為替レート変化率に関しても同様であり、 $\bar{r}_E \equiv \frac{\bar{e}-e}{e}$  とし  $r^*$  をドル金利とする。貨幣は安全資産とし、 $w_M = 1 - w_B - w_K - w_F$  において消去することによって目的関数は次式となる。

$$\begin{aligned} E[U(\cdot)] &\equiv w_B\{E(\bar{r}_B) - r\} + w_K\{E(\bar{r}_K) - r\} + \\ &\quad w_F\{E(\bar{r}_E) + r^* - r\} - \frac{1}{2} \lambda \\ &\quad [w_B^2 \sigma_B^2 + w_K^2 \sigma_K^2 + w_F^2 \sigma_E^2 + \\ &\quad 2w_B w_K \sigma_{BK} + 2w_B w_F \sigma_{BE} + \\ &\quad 2w_F w_K \sigma_{EK}] \end{aligned} \quad (3)$$

ここで、 $E(\bar{r}_B)$ ,  $E(\bar{r}_K)$ ,  $E(\bar{r}_E)$  は国債、資本、為替の各期待収益率であり、 $\sigma_B^2$ ,  $\sigma_K^2$ ,  $\sigma_E^2$  はそれらの分散である。また、 $\sigma_{ij}$  はそれらの間の共分散である。

最適化の必要条件は、

$$\begin{aligned} \frac{\partial U}{\partial w_B} &= E(\bar{r}_B) - r - \lambda[w_B \sigma_B^2 + \\ &\quad w_K \sigma_{BK} + w_F \sigma_{BE}] = 0 \\ \frac{\partial U}{\partial w_K} &= E(\bar{r}_K) - r - \lambda[w_K \sigma_K^2 + \\ &\quad w_B \sigma_{BK} + w_F \sigma_{EK}] = 0 \\ \frac{\partial U}{\partial w_F} &= E(\bar{r}_E) + r^* - r - \lambda[w_F \sigma_E^2 + \\ &\quad w_K \sigma_{EK} + w_B \sigma_{BE}] = 0 \end{aligned} \quad (4)$$

となる。

各期待収益率、内外金利、分散、共分散が与えられた下で、最適な保有割合、 $\{w_B, w_K, w_F\}$  が決定されることになる。

## 2. 市場均衡

4 資産市場均衡では各資産への最適な保有割合がその時点での時価で評価した残高比率に一致しなければならない。すなわち、

$$\begin{aligned} w_M &= \frac{M}{W} \\ w_B &= \frac{B}{W} \\ w_K &= \frac{qK}{W} \\ w_F &= \frac{eF}{W} \end{aligned} \quad (5)$$

である<sup>3)</sup>。ここで、 $W \equiv M + B + qK + eF$ である。

この結果、市場均衡条件は、

$$\begin{aligned} E(\tilde{r}_B) &= r + \lambda \left[ \frac{B}{W} \sigma_B^2 + \frac{qK}{W} \sigma_{BK} + \frac{eF}{W} \sigma_{BE} \right] \\ E(\tilde{r}_K) &= r + \lambda \left[ \frac{qK}{W} \sigma_K^2 + \frac{B}{W} \sigma_{BK} + \frac{eF}{W} \sigma_{EK} \right] \\ E(\tilde{r}_E) + r^* &= r + \lambda \left[ \frac{eF}{W} \sigma_E^2 + \frac{B}{W} \sigma_{BE} + \frac{qK}{W} \sigma_{EK} \right] \end{aligned} \quad (6)$$

となり、 $\tilde{r}_E \equiv \frac{\tilde{e} - e}{e}$ において、 $E(\tilde{e})$ が与えられた下、 $E(\tilde{r}_B)$ 、 $E(\tilde{r}_K)$ 、 $E(\tilde{r}_E)$ 、 $e$ 、 $q$ が決定されることになる<sup>4)</sup>。

このようにリスク・リターン資産選択の視点からの一般均衡では各資産の期待収益率はその資産残高でのリスク量に応じてリスクプレミアムが形成され、決定されることになる。この中であって貨幣はリスクのない資産として位置づけられる点が重要である。

## IV. 伝統的な金融政策とポートフォリオリバランス政策

伝統的な金融政策は政策金利である  $r$  を下げて  $E(\tilde{r}_B)$ 、 $E(\tilde{r}_K)$  を下げることにある。しかし  $r$  は実際にはゼロ金利であるのでそれを下げての資本コスト低下は無理な状況にあると想定す

る。そこでポートフォリオリバランス政策が必要となる。リバランス政策として日銀による金融機関を対象とした国債の買いオペ、および株式ETFの購入が行われているので、それらを  $\Delta B = \Delta M$ 、 $\Delta qK = \Delta M$  政策と定式化する。その結果、新しい均衡は次式となる。

$$\begin{aligned} E(\tilde{r}_B) &= r + \lambda \left[ \frac{B - \Delta B}{W} \sigma_B^2 + \frac{qK - \Delta qK}{W} \sigma_{BK} + \frac{eF}{W} \sigma_{BE} \right] \\ E(\tilde{r}_K) &= r + \lambda \left[ \frac{qK - \Delta qK}{W} \sigma_K^2 + \frac{B - \Delta B}{W} \sigma_{BK} + \frac{eF}{W} \sigma_{EK} \right] \\ E(\tilde{r}_E) + r^* &= r + \lambda \left[ \frac{eF}{W} \sigma_E^2 + \frac{B - \Delta B}{W} \sigma_{BE} + \frac{qK - \Delta qK}{W} \sigma_{EK} \right] \end{aligned} \quad (7)$$

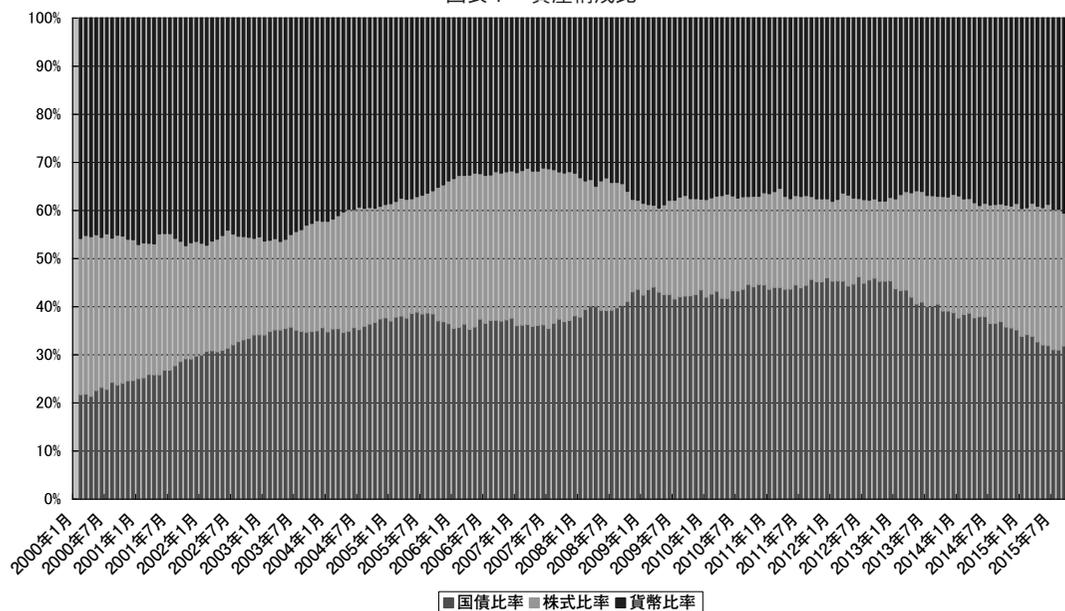
日銀が買いオペを行うことによって市場で消化されなければならない国債残高、資本残高が減り、その分、貨幣に代わるので資産残高  $W$  は不変のものの市場で負担しなければならない国債保有、資本（実際には株式）保有の両リスク量が減る。したがって要求されるリスクプレミアムが低下し期待収益率、 $E(\tilde{r}_B)$ 、 $E(\tilde{r}_K)$  が低下するのである。これがリバランス効果の主旨である<sup>5)</sup>。以下、この点に関して実証的に分析を行う。

## V. 実証分析

### 1. 資産構成

(7) 式が基本的なシステムであるが以下では国債と株式のみを取り上げ、対外純資産に関しては捨象する。ポートフォリオリバランスを考える際にもっとも重要な概念は資産（残高）比率であり、実証分析を行う際には、具体的に

図表1 資産構成比



どのデータを用いるかが重要となる。資産選択の中心主体を家計と想定した場合、安全資産としての貨幣を銀行等への預貯金を含めたマネー・サプライデータを用いると金融機関保有の国債が二重に計算されてしまう。そこで、この重複を避ける目的から銀行貸出額  $L$  を取り出し、それをベースマネー  $H$  に加え、貨幣  $M$  として取り扱う<sup>6)</sup>。それとともに以下で  $S$  を株式時価総額とし、株式を単独の資産として切りだす。この結果、 $S+L = qK$  は企業価値に相当する。それら各資産の資産合計  $W$  に対する比率が図表1に示されている。図中の貨幣比率は、 $(H+L)/W$  である。

したがって以下での基本的なモデルは次式である。

$$\begin{aligned}
 E(\tilde{r}_B) &= r + \lambda \left[ \frac{B - \Delta B}{W} \sigma_B^2 + \frac{S}{W} \sigma_{BS} \right] \\
 E(\tilde{r}_S) &= r + \lambda \left[ \frac{S}{W} \sigma_S^2 + \frac{B - \Delta B}{W} \sigma_{BS} \right] \quad (8) \\
 W &\equiv H + L + B + S \equiv M + B + S
 \end{aligned}$$

## 2. 期待収益率の計測

国債、株式、それぞれ別々に(8)式を検証する。本来は同時推定の方が情報も効率的に生かされるので適当であるが、以下では第一次的接近として個別に推計することにする。その際にそれぞれ期待収益率の与え方が重要となる。

国債の期待収益率の計測はそれほど困難ではない。以下では残存10年国債の利回りを用いることにする。また安全利率としては残存1年の国債利回りを用いることにする。したがってその差が国債のリスクプレミアムとなる。それが(8)式のように各資産比率で説明できるか否かを確かめる必要がある。説明変数は、 $(B - \Delta B)/W$ 、 $S/W$  である。ここで  $\Delta B$  は日銀が保有する国債残高である。国債は内国債に限定し、日銀の保有額を控除した額を市場残高として扱う。本来は日銀保有の株式ETFである  $\Delta S$  の情報も必要で、かつ得られるが、国債

の場合と異なってその比率は極めて低いので調整を行わないことにした。図表2には $\Delta B$ 、 $\Delta S$ の時系列が図示されているが、両者は規模的に全く異なることがわらう<sup>7)</sup>。

切片のない回帰分析を行い、計測結果は次の通りである(図表4を参照)。

$$E(\tilde{r}_B) - r = \frac{B - \Delta B}{W} \times 0.02021 + \frac{S}{W} \times (0.033265 - 0.00023 \times N) \quad (9)$$

ここでNは1,2...からなる整数値である。国債収益率の分散が一定と仮定しているのに対し、株式との共分散はプラスから毎時低下し、アベノミクス以降はマイナスなることを想定している<sup>8)</sup>。危険回避度を $\lambda$ とすれば推定された式は次式となる。

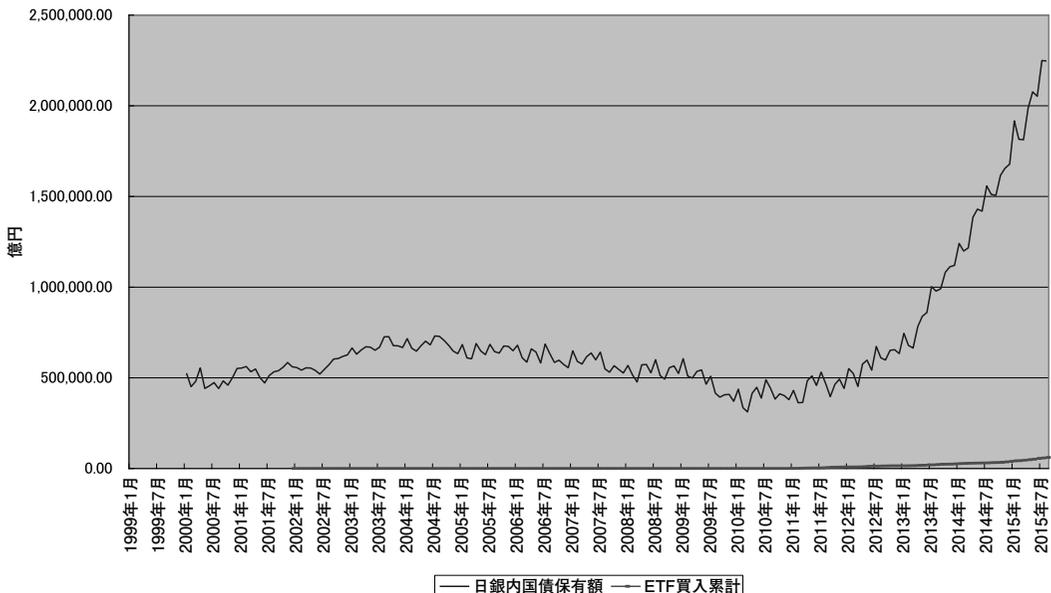
$$E(\tilde{r}_B) - r = \lambda \left\{ \frac{B - \Delta B}{W} \times \frac{0.02021}{\lambda} + \frac{S}{W} \times \frac{(0.033265 - 0.00023 \times N)}{\lambda} \right\} \quad (10)$$

したがって $0.02021/\lambda$ が $\sigma_B^2$ に、 $(0.033265 - 0.00023 \times N)/\lambda$ が $\sigma_{SB}$ に対応している。 $\lambda$ が

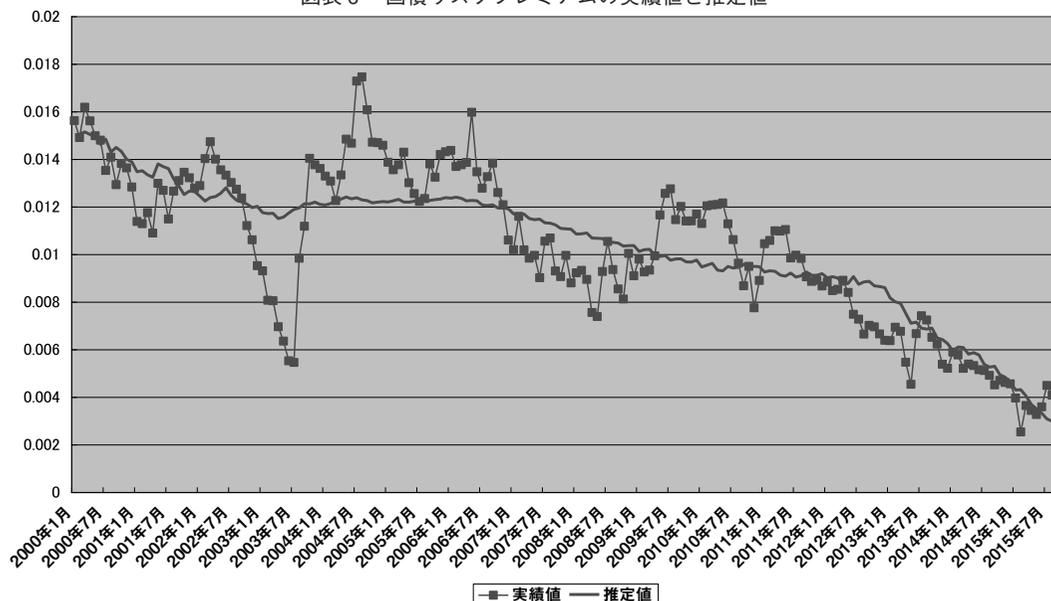
わからないのでそれぞれを識別することはできないが、リスク・プレミアムは識別でき、推定されたリスク・プレミアムが図表3に示されている。

株式の期待収益率は株価として日経平均株価を用い、その月次収益率を1999年1月から計算した。その上で、その3年移動平均値を2002年より求め、それをその月の期待収益率とした。すなわち、その月の期待収益率はその月を最後の月として含む過去36ヶ月の平均収益率である。なぜ3年移動平均かと言えばそこでの期待収益率がS/W比率変動と相関が高く、短期的なノイズ変動を消去できていると考えられるからである。われわれのモデルの特徴はS/W比率が高いとそれだけ株式保有リスク量が大きいので高いリスクプレミアムを必要とするからである。以上の下、説明変数としての債券利回りとの共分散 $\sigma_{SB}$ は国債で得られた結果を用い、次式のように定式化した。

図表2 日銀保有の内国債および株式



図表3 国債リスクプレミアムの実績値と推定値



図表4 リスクプレミアムに関する計測結果

説明変数 被説明変数	$(B - \Delta B) / W$	$S / W$	$(S / W) N$	$0.04 (S / W)$	$\bar{R}^2 D \cdot W$	計測期間
$E(\tilde{r}_B) - r$	0.020 (15.687)	0.0333 (19.565)	-0.0002 (-20.870)		0.703 0.269	2000 / 2 ~ 2015 / 8
$E(\tilde{r}_S) - r - X$				3.549 (2.954)	0.042 0.03	2002 / 1 ~ 2015 / 8

ここで、 $X \equiv \frac{B - \Delta B}{W} (0.033265 - 0.00023 \times N)$

$$E(\tilde{r}_S) - r = \lambda \frac{W}{S} \times 0.04 + \frac{B - \Delta B}{W} \times (0.033265 - 0.00023 \times N) \quad (11)$$

株式のボラティリティはデータから20%とおき、その分散 $\sigma_S^2$ として0.04としてある。上式より

$$E(\tilde{r}_S) - r - \frac{B - \Delta B}{W} \times (0.033265 - 0.00023 \times N) = \lambda \frac{S}{W} \times 0.04 \quad (12)$$

と移行して切片なし回帰で $\lambda$ を推計し、それは3.5と得られた<sup>9)</sup>。

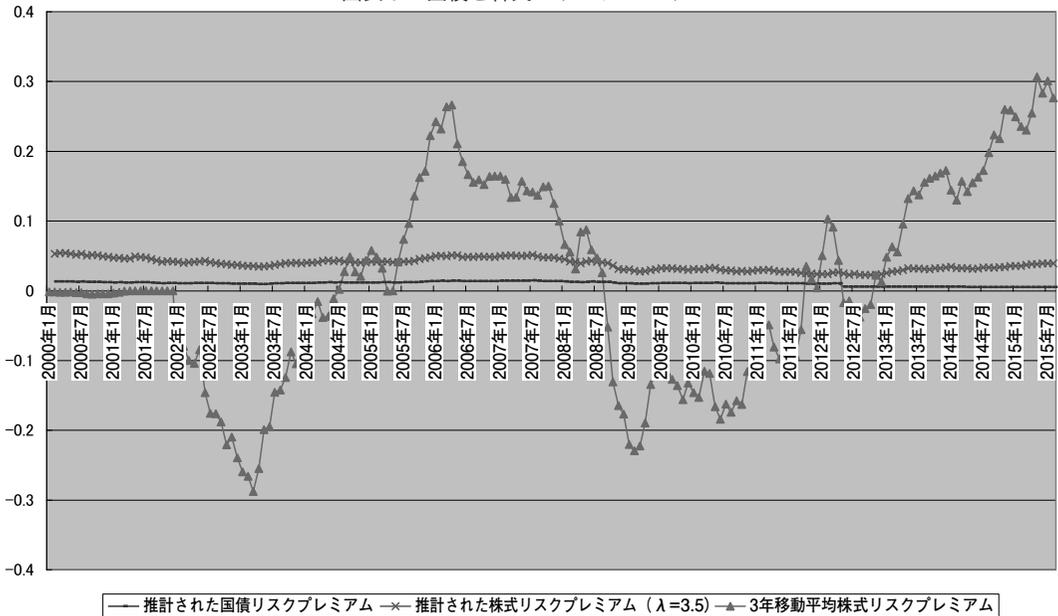
推計された株式のリスクプレミアム、国債のリスクプレミアムおよび3年移動平均株式リス

クプレミアムを図表5に記載する。移動平均であるのでリーマンショック等を含めた反応は若干遅れて出ている。

## VI. ポートフォリオリバランス政策効果

日銀によるリバランス政策の中心は国債の買いオペレーションによるベースマネーの供給であり、政策は $(B - \Delta B) / W$ の低下として定式化される。その政策が国債リスクプレミアム、株式リスクプレミアムに与える効果であるがそ

図表5 国債と株式のリスクプレミアム



これは (9) 式から確認することができる。株式時価総額が一定な限り、それは国債リスクプレミアムを低下させることがわかる。

参考までに国債の追加的な買いオペを行わなかった場合の国債リスクプレミアムの推移を計算してみる。図表1を参考に国債比率の下限を40%とした場合、その下での計算されたリスクプレミアムが図表6の点線で記入されている。アベノミクス以降の急激な低下は見られなくなっている。

他方、国債買いオペの株式のリスクプレミアムに与える効果は必ずしも明らかではない。アベノミクス以降を問題とするならばその頃の国債利回りとの共分散はマイナスであるので、株式時価総額が不変なら株式リスクプレミアムを増加させることになる。ところが株式期待収益率の増加は企業の期待利益が一定の場合、逆に株式時価総額自体を低下させるので株式のリスクプレミアムに対する最終的な効果は明らかではない。

この効果を峻別する目的から株式時価総額の決め方を明らかにしておく必要がある。それを、

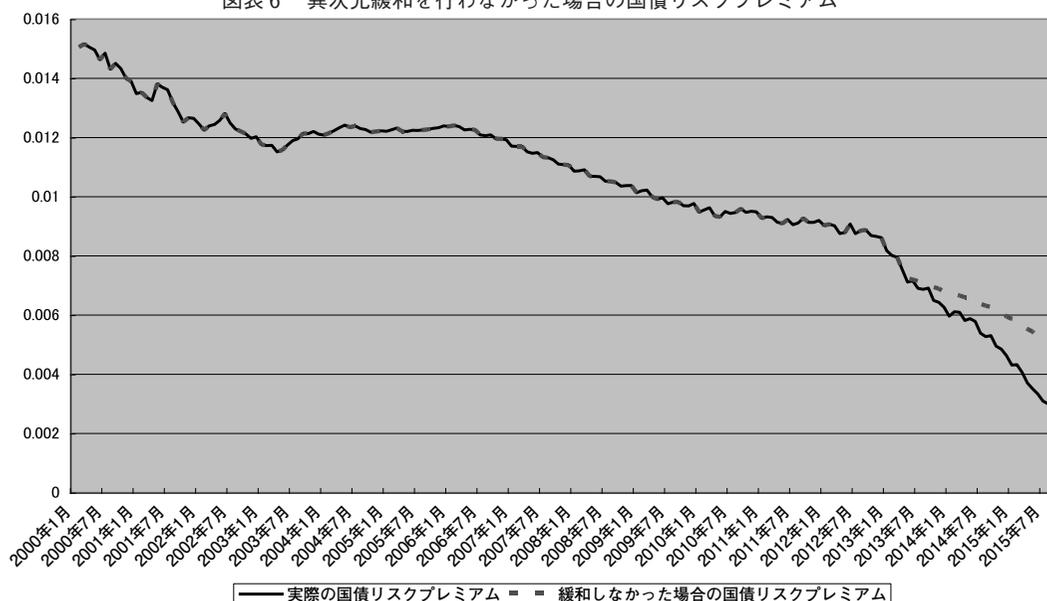
$$S = \frac{\{1+E(\tilde{R})\}E}{1+E(\tilde{r}_S)} \approx \{1+E(\tilde{R})\} \\ \{1-E(\tilde{r}_S)\}E \approx \{1+E(\tilde{R})-E(\tilde{r}_S)\}E \quad (13)$$

とし、最右辺のように近似する。ここで  $R$  は ROE,  $E$  は企業の株主資本価値であり、所与とする。 $S/E$  は PBR に相当する。この  $S$  を (8) 式に代入することによって、

$$E(\tilde{r}_S) = \frac{r + \lambda \left( \frac{\{1+E(\tilde{R})\}E}{W} \sigma_S^2 + \frac{B-\Delta B}{W} \sigma_{BS} \right)}{1 + \lambda \frac{E}{W} \sigma_S^2} \\ \approx r + \lambda \left( \frac{\{1+E(\tilde{R})\}E}{W} \sigma_S^2 + \frac{B-\Delta B}{W} \sigma_{BS} \right) \quad (14)$$

となる。最右辺への近似は中辺の分子、および分母の  $\lambda (E/W) \sigma_S^2$  が1に比して十分に小さい場合に成り立つ。この式の右辺には内生変数はないので外生変数からの効果は一方的であ

図表6 異次元緩和を行わなかった場合の国債リスクプレミアム



る。例えば日銀の買いオペ $\Delta B$ による $B - \Delta B$ の低下は $\sigma_{BS} < 0$ のケースでは必ず株式のリスクプレミアムを増加させることがわかる。株式にとって有効なリスク分散効果を持った国債の供給が減ると株式自体のリスクが高く評価され、株価が下がり、期待収益率は高まるからである。

他方、日銀による株式ETFの購入は $E$ の減少の効果として定式化できる。その効果は直接的であり、株式の期待収益率を下げる効果を持つことが確認できる。以下では、 $[1 + E(\bar{R})]E/W = 0.3$ ,  $(B - \Delta B)/W = 0.3$ ,  $\sigma_S = 0.2$ ,  $\sigma_{SB} = -0.003$ ,  $\lambda = 3.5$ ,  $r = 0$ として計算すると $E(\bar{r}_S) = 0.03885$ となる。ここで購入によって $E$ の1%が市場から吸収されたとすると $E(\bar{r}_S) = 0.03843$ とわずかに低下することがわかる。低下がわずかであるのは国債と異なって株式の購入の量がこのように少ないからである。2015年の8月における残高で見て約1%の購入である。日銀は2014年秋以降はそれ以前に比し

て多額の株式ETFの購入を行っているが当時は企業のROE,  $E(\bar{R})$ が高まっていたので結果としては期待収益率、あるいはリスクプレミアムは高まっていたと解釈できる。

## VII. 株価への影響

日銀による国債、株式ETF購入保有が実際に株価に影響を与えたかを実証的に確認しておこう。これまでの期待収益率の計算では3年間移動平均を用いているので、今期の株価も今期の期待収益率には含まれているがそのウェイトは小さい。そこで以下では、今期の株価に対しての効果を計測することを目的とする。購入保有額としては日銀が保有するストック額を用いる。株価としては東証一部のPBRを用いる。ただし、その際の一株当たり純資産 $E$ は決算月(5月頃)によって大きく変動するのでそれを調整する目的から3年移動平均値を用いた。

$$\begin{aligned}
 PBR &\equiv \frac{S}{E} = \frac{\{1+E(\bar{R})\}}{1+E(\bar{r}_S)} \\
 &\approx \{1+E(\bar{R})\} \{1-E(\bar{r}_S)\} \\
 &\approx \{1+E(\bar{R})-E(\bar{r}_S)\}
 \end{aligned}
 \tag{15}$$

より株価は基本的に企業業績によって変動するのでその影響を除去するためにROEを説明変数に加えた。この場合の分母の一株当たり純資産は上記と同様に3年移動平均値を用いている。さらに分子の一株当たり利益 (EPS) も3年間移動平均値を用いてROEを計算した。

株式ETF購入保有が開始された2010年12月

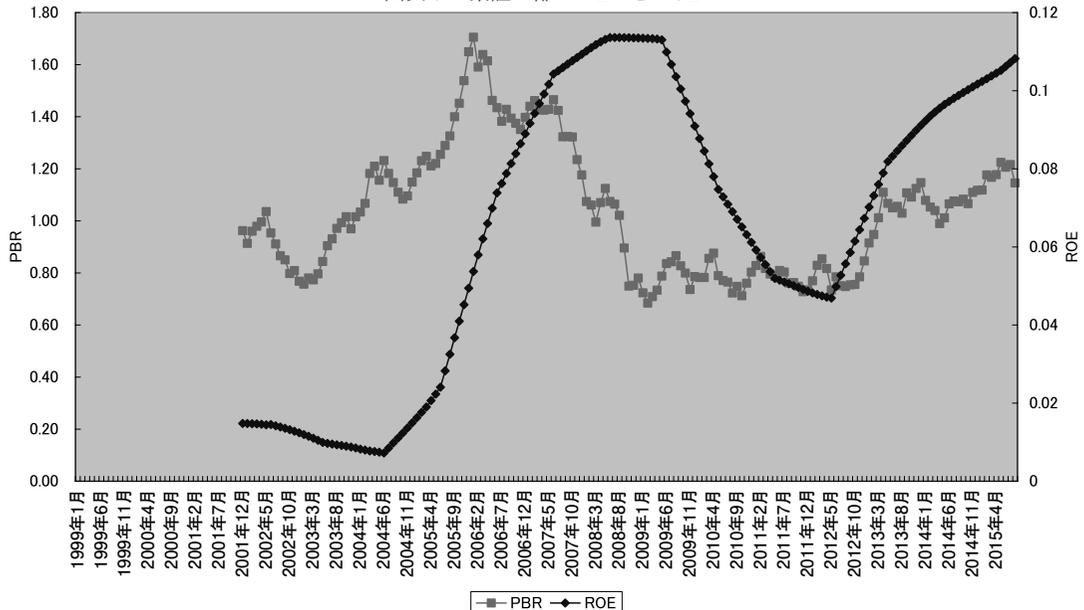
以降の後期と、それ以前の前期との2期間に分けて計測した。すなわち、前期とは2002年の1月から2010年の11月までであり、後期とは2010年の12月から2015年の8月までである。

結果はROEの効果に関しては前半、後半とでは影響度に差異があるものの有意に安定していることがわかる。他方、国債買入の効果は大きく異なることがわかる。この点は株式との収益率間の相関係数がプラスからマイナスに転じたことに関係しよう。その理由で後半では有意な効果は生じなくなったと考えられる。株式購

図表7 買いオペがPBR, 国債利回りに与える効果

説明変数 被説明変数	定数項	ROE	国債保有額	株式保有額	$\bar{R}^2 D.W$	
株価 (PBR)	2002/1 ~ 2010/11	-0.252 (-1.408)	2.686 (4.349)	2.02E-06 (7.546)		0.341 0.251
	2010/12 ~ 2015/8	0.417 (10.724)	7.645 (8.894)	-1.02E-07 (-1.283)	2.80E-06 (1.117)	0.895 0.536
国債利回	2000/1 ~ 2015/8	0.017 (35.950)		-7.20E-09 (-11.939)		0.431 0.111

図表8 東証1部のPBRとROE



入保有効果は予想に反して有意でないことがわかる。株価上昇の原因はROEの上昇に帰されるとの結果である。

アベノミクスによって株価が大幅に上昇したことに異論を挟む人はいないであろうし、また2014年10月31日の大幅な追加緩和で株価が大幅に上がったのも事実である。しかしこれらの現象は政策が公開された日のみに生じ、それ以降の実際に株式が購入された月においてはさしたる反応がなかった可能性がある。月単位で均すと企業利益の増加によって十分に説明されてしまい、ファンダメンタルスに基づく株価と判断されよう。この点は図表8も参照されたい。

参考までに日銀の国債購入保有が国債利回りに与えた効果も表に掲載してある。それは全期間において有意に利回りを下げたことが示されている。

## VIII. おわりに

日銀の大量国債買い入れが国債利回り、リスクプレミアムを低下させていることは明らかであり、その効果は相当に強い。それに比してそれが株式のリスクプレミアムに与える効果は予想に反してアベノミクス以前はプラスの効果を持っていたがアベノミクス以降は有意な効果は持っていない。株式ETFの購入も株価に対しては有意な効果は持っていないことがわかる。これは予想外であるが、この間の株価の上昇はROEの上昇で十分に説明できるからである。株式購入保有額、国債購入保有額は高い伸び率で上昇しているが株価はそこまで上昇していないのが実態である。またわれわれが経験したように株価は緩和政策が発表された時点で大きく株価に反映されるので一般の回帰分析ではその

効果が捕まえられる可能性がある。ファイナンスのevent studyのように分析した方が良いのかもしれない。この点は今後の課題としたい。ただし、アベノミクス以降のROEの上昇は為替の円安効果に負う所が大である。この円安はもちろんアベノミクスの異次元緩和政策によるものであるので、この点を含めて再評価するのであればそれは株価を高めたと言っても誤りではないであろう。

### 注

1) なお、需要関数が整合的であるためには次式の条件が満たされる必要がある。

$$\begin{cases} -m_1 + b_1 - k_1 = 0 \\ -m_2 - b_2 + k_2 = 0 \\ m_3 + b_3 + k_3 = 0 \end{cases}$$

である。この場合、3本の均衡式のうち、独立の式は2本となる。

2) この点を克服する論文として、Andres, Lopez-Salido and Nelson [2004], Harrison [2012] をあげることができる。

3) 国債はリスク資産であるのでその残高評価  $B$  は duration に応じて変動する。しかし以下では低金利の下、この変動は少ないので無視することにする。

4) 為替レートに関して追加的な仮定の下で求めてみよう。現在の購買力平価の下での均衡為替レートをとし、来期のそれを  $(1 + \tilde{\pi} - \tilde{\pi}^*) \bar{e} \equiv (1 + \tilde{\Pi}) \bar{e}$  と仮定する。ここで  $\tilde{\pi}$ ,  $\tilde{\pi}^*$  は国内、海外それぞれの期待物価上昇率である。この場合、 $\tilde{r}_E \equiv \frac{(1 + \tilde{\Pi}) \bar{e} - e}{e}$  より、 $E(\tilde{r}_E) \approx 1 + E(\tilde{\Pi}) - e/\bar{e}$  と近似することによって今期の為替レートは、

$$e = \frac{1 + E(\tilde{\Pi}) + r^* - r - \lambda \left[ \frac{B}{W} \sigma_{BE} + \frac{qK}{W} \sigma_{EK} \right]}{\lambda \frac{F}{W} \sigma_E^2 + \frac{1}{e}} \quad \text{と求まる。}$$

リスクを無視すると、

$$e = \{1 + (r^* + \pi^*) - (r - \pi)\} \bar{e} \quad \text{となる。}$$

5) リスクは日銀に移転されているわけであり、経済全体からなくなるわけではない点は当然である。

6) 貨幣としてこの定義を用いる場合、日銀と民間銀行とを統合して考えることになるので、理論的には、 $\Delta B = \Delta M$  は成立せず、従って厳密には  $W$  が不変とはならない。

7) 日銀の国債保有額は日銀が公表しているストックデータを用いている。他方、株式保有額は公表されている日次ETF購入額をもとに、それを積算してストック化してある。

8) 債券投資収益率と株式投資収益率との相関がプラスからマイナスに転じているのは良く知られている事実である。その原因の解明に関しては今後の課題としたい。

- 9) (10) 式より  $0.02021/3.5$  が国債収益率の分散となる。したがって標準偏差は7.6%となる。幾分高めに推計されている。

## 参 考 文 献

- 岩田一政, 日本経済研究センター編「量的・質的金  
融緩和」日本経済新聞出版社, 2014年。
- 磯部昌吾, 中澤正彦, 米田泰隆「金融市場に対する  
非伝統的な金融緩和政策の影響—日米英の中央  
銀行の国債買入政策に関する分析—」財務省財  
務総合政策研究所研究部 PRI Discussion Paper  
Series, No.14A-06. 2014年。
- Andres, J., Lopez-Salido, J.D. and Nelson, E., [2004]  
“Tobin’s Imperfect Asset Substitution in Opti-  
mizing General Equilibrium,” *Journal of Money,  
Credit & Banking*, 36 (4), pp.665-91.
- Arslanalp, S., and D.Botman, [2015] **“Portfolio Re-  
balancing in Japan: Constraints and Implica-  
tions for Quantitative Easing,”** *IMF Working  
Paper*, 15/186.
- Eggertsson, G. and M.Woodford [2003] “The Zero  
Bound on Interest Rate and Optimal Monetary  
Policy,” *Brookings Papers on Economic Activity*,  
No. 1, pp.139-211.
- Harrison, R., [2012] “Asset Purchase Policies and  
Portfolio Balance Effects: a DSGE analysis,” in  
Chadha, J.S. and S.Holly ed. *Interest Rates, Pric-  
es and Liquidity*, Cambridge University Press.
- Honda, Y. [2014] **“The Effectiveness of Nontradi-  
tional Monetary Policy: The Case of Japan,”**  
*The Japanese Economic Review*, Vol.65, No. 1,  
March, pp. 1-23.
- Kimura, T. and D.Small, [2006] **“Quantitative Mone-  
tary Easing and Risk in Financial Asset Mar-  
kets,”** *BE Journal in Macroeconomics*.
- Li, C. and M.Wei [2012] “Term Structure Modeling  
with Supply Factors and the Federal Reserve’s  
Large-Scale Asset Purchase Program,” Divi-  
sion of Monetary Affairs Federal Reserve  
Board of Governors.
- Saito, S. and Y.Hogen, [2014] “Portfolio Rebalancing  
the Bank of Japan’s Government Bond Pur-  
chase: Empirical Analysis Using Data on Bank  
Loans and Investment Flows,” *BOJ Reporta &  
Research Papers*.
- Stein, J.C, [2012] “Evaluating Large-Scale Asset  
purchases,” Remarks at the Brookings Institu-  
tion.
- Tobin, J. [1969] “A General Equilibrium Approach  
to Monetary Theory,” *Journal of Money Credit  
and Banking*, pp.15-29.
- Ugai, H., [2007] “Effects of the Quantitative Easing  
Policy: A Survey of Empirical Analyses,” Bank  
of Japan, *Monetary and Economic Studies*,  
March.
- Ueda, K. [2013] “The Response of Asset Prices to  
Abenomics: Is it a Case of Self-Fulfilling Ex-  
pectations?,” *CIRJE Discussion Paper*, April.  
(早稲田大学大学院ファイナンス研究科教授)