

外国証券投資と為替リスク

浅野 幸弘

1. はじめに

外国証券投資は、国内にない利益機会を提供したり、分散投資によるリスク低減をもたらしたりして、投資のフロンティアをいじりくく拡大する。しかし、それには為替レートの変動という国内投資にはないリスクが伴う。為替ヘッジを行えば、もちろんのことながら、このリスクは回避できる。だが、そうすることによって、はたして外国証券投資の本来の目的、すなわち新たな利益だとかリスク分散の効果が失われてしまわないであろうか。

以下本稿では、このような観点から、日本からの米国債投資を例にとって、外国証券投資に伴う為替エクスポージャーの意味とそのヘッジ戦略の有効性について論じてみたい。

2. 為替リスクとリターン

まず為替リスクの本質を明らかにするために、外国通貨に対する投資のリターンについて考えてみる。たとえば、米ドルの通貨投資とは、円資金を元にして米国の安全資産 (T-Bill) に投資するということである。これは、ドルの買持ちのエクスポージャーを持つことになるが、その裏では誰かが必ずドルの売持ち、すなわち円の買持ちになっているはずだということに注意する必要がある。このことは、ドル投資によって超過のリターンが得られたとしたら、誰かが円投資によってその分だけ支払っているはずだということを意味する。しかし、何か特別な事情でもない限り、このように一方だけが有利になるような取引は成立しないはずであるから、第1次近似としては、米ドルの通貨投資の期待リターンは円のリターンに一致するとみてさしつかえない (Perold and Schulman (1988) 参照)。すなわち、米ドルの通貨リタ

ーンを \bar{r}_C で表わすと、その期待値は下のように円の安全資産利子率 R_Y に一致すると考えられる。

$$E(\bar{r}_C) = R_Y$$

ここで、米ドルの通貨リターンはドル為替のリターン \bar{r}_X とドルの安全資産利子率 R_S から成る注1)。

$$\bar{r}_C = \bar{r}_X + R_S$$

したがって、この期待値をとると

$$E(\bar{r}_C) = E(\bar{r}_X) + R_S$$

となり、前の関係式と合わせれば、為替の期待リターンは次のように日米の金利差に一致することになる。

$$E(\bar{r}_X) = R_Y - R_S$$

これは換言すると、為替のエクスポージャーを持てばリスクが生じるが、それに伴う超過リターンはないということに他ならない。この点は、円資金を元手に T-Bill (米ドル) 投資を行なうとして、為替ヘッジ付きの場合とヘッジ無しの場合のリスクとリターンを比較すれば明らかである。

すなわち、ドルの先物プレミアムを f とすると、金利パリティ関係より、それは日米の金利差に等しい注2)。

$$f = R_Y - R_S$$

したがって、為替ヘッジを付けた場合の T-Bill 投資のリターン \bar{r}_H は

$$\begin{aligned} \bar{r}_H &= R_S + f \\ &= R_Y \end{aligned}$$

となって、円の安全資産利子率に一致し、しかもそれは投資開始時点で確定してしまうので、リスクは全くない。

これに対して、ヘッジ無しで投資した場合のリターンは、すでに説明した通貨投資のリターン \bar{r}_C に他ならないのであり、その期待値および分散は次のようになる。

$$E(\bar{r}_C) = R_Y$$

$$\begin{aligned} \text{Var}(\bar{r}_C) &= E(\bar{r}_X - (R_Y - R_S))^2 \\ &= \sigma_X^2 \end{aligned}$$

つまり、ヘッジ無しの場合、為替変動のリスクがあるのに、期待リターンはリスクのないヘッジ付きの場合と同じなのである。

あさの ゆきひろ 住友信託銀行(株) 投資研究部
〒100 千代田区丸の内1-4-4

3. 為替ヘッジ付外債投資

このようなリスク・リターンだとすれば、よほど為替レートの見通しに確信がない限り、T-Bill 投資には為替ヘッジをつけるべきだということになる。だが、そうしたとしたら、そのリターンとリスクは全く国内の安全資産投資と同じになってしまうので、あえて T-Bill 投資をする理由が失くなってしまふ。

こうした議論は長期債投資にもあてはまる。もし、長期の先物為替が利用できるとしたら、そのプレミアムはその期間に対応する日米の金利差に一致するはずである。したがって、この先物を使って米国の長期債のすべてのキャッシュフローの為替ヘッジをしたとしたら、それは結局のところ国内の同種の債券に投資したのと同じようなリターンになってしまう。

しかしながら、為替のリスクとは一定期間後のスポットレートが金利差によって示された期待された水準から外れるということなのである。いわゆる予想外の出来事、すなわちサプライズのリスクである。したがって、為替ヘッジとはこのサプライズに対するヘッジに他ならず、そのためには必ずしもキャッシュフローに合わせて長期の先物為替を使う必要はない。サプライズのヘッジは、短期の先物為替によっても同じように可能なのである。むしろ、日米の長期の金利差に含まれている次のような要因を考えると、短期によるヘッジの方が有用だといえる。

それは長期金利には将来の短期金利の期待値に加えてリスク（流動性）プレミアムが含まれているということである。そして、各国の資本市場が完全に統合されていない状況では、このプレミアムが国毎に違っているかもしれない。だとすると、長期の先物為替でヘッジした場合、そのコストは両国の長期金利の差に等しくなるが、このコストにはプレミアムの差が含まれるということに他ならない。逆に言うと、短期の先物為替でヘッジすれば、このプレミアムの差を消滅させないで済む。すなわち、以下に示すように、為替リスクなしで日米のリスクプレミアムの差に着目する投資が可能になる。

まず、米国の長期債のドルベースのリターンを \bar{b}_L で表わすと、これは安全資産利子率 ($R_{\$}$) とリスク・プレミアム ($\bar{b}_L - R_{\$}$) に分解できる。日本の長期債のリターン \bar{b}_D についても同様である。

$$\bar{b}_L = R_{\$} + (\bar{b}_L - R_{\$})$$

$$\bar{b}_D = R_{¥} + (\bar{b}_D - R_{¥})$$

米国長期債の円ベースのリターン \bar{b}_U はドルベースのリターンに為替のリターン \bar{r}_X を加えたものになる。

$$\begin{aligned}\bar{b}_U &= \bar{b}_L + \bar{r}_X \\ &= R_{\$} + (\bar{b}_L - R_{\$}) + \bar{r}_X\end{aligned}$$

また、短期の先物為替でヘッジした場合のリターン \bar{b}_H はドルベースのリターンに先物プレミアムを加えたものになるが、これは次のように円の安全資産利子率に米国のリスクプレミアムを加えたものに一致する。すなわち、短期の為替ヘッジ付きの米ドル債券への投資は、日本の安全資産利子率をベースにして日本よりも有利な米国のエクセスリターンをとろうという戦略といえる。

$$\begin{aligned}\bar{b}_H &= \bar{b}_L + f \\ &= R_{¥} + (\bar{b}_L - R_{\$})\end{aligned}$$

なお、ヘッジ無しとヘッジ付の米国長期債投資を比較すると、為替のリターンの期待値が両国の金利差に等しいことから、両者の期待リターンは一致する。これに対して、両者のリスク（分散）はそれぞれ下に示すようになるが、どちらが小さいかは米国長期債のドルベース・リターンと為替リターンの相関係数 ρ_{LX} に依存する。

$$\begin{aligned}\text{Var}(\bar{b}_U) &= E(\bar{b}_L + \bar{r}_X - E(\bar{b}_L) - E(\bar{r}_X))^2 \\ &= \text{Var}(\bar{b}_L) + 2\text{Cov}(\bar{b}_L, \bar{r}_X) + \text{Var}(\bar{r}_X) \\ &= \sigma_L^2 + 2\rho_{LX}\sigma_L\sigma_X + \sigma_X^2\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Var}(\bar{b}_H) &= E(\bar{b}_L + f - E(\bar{b}_L) - R_{¥} + R_{\$})^2 \\ &= \text{Var}(\bar{b}_L) \\ &= \sigma_L^2\end{aligned}$$

$$\text{Var}(\bar{b}_H) \leq \text{Var}(\bar{b}_U) \text{ if } \rho_{LX} \geq -\frac{\sigma_X}{2\sigma_L}$$

後ほど実際の数値でチェックしてみるが、為替リスク σ_X がかなり大きい一方、相関係数はあまり大きな負の値はとらないので、概してヘッジ付きの方がリスクは小さいとみられる。また、このヘッジ付き米国債投資のリスクが国内債券のリスクと比べて大きいかどうかは、それぞれの通貨ベースでのリスクそのものの大小に一致する。

4. 為替のリスク分散効果

以上は、外国証券投資をいわば単独の投資としてとらえて、リスクやリターンを比較したものである。しかし、現実には外国証券は国内の証券投資のリスクとして位置づけられるのが一般である。その場合は、たとえ外国証券のリスクが大きくても、そのリターンの国内証券のそれとの相関が小さければ、分散投資の有効な手段となりうる。

為替ヘッジをすべきか否かも、それによって外国証券

のリターンの国内のそれとの相関が高くなるかどうかを考慮する必要が出てくる。為替ヘッジを行えば外国証券投資そのもののリスクは低下するかもしれないが、同時に国内証券との相関を高めて、かえって国際分散投資の効果を減じてしまう可能性があるからである。これはひとえに実証的な問題であるので、以下では実際のデータでチェックしてみる。

表1は1976～87年の日米の債券のリターン、リスクおよび相関をまとめたものである。日本の投資家にとってヘッジ無しの米国債投資は日本債投資に比べて非常に高いリスクにもかかわらず低リターンであった。これは米国債がもともとドルベースでみてもしようした傾向があったことに加えて、このサンプル期間中に大幅な円高が進んだためである。したがって、為替ヘッジを付ければ、当然のことながらリターンは改善され、リスクも低下する。

しかし、このヘッジを付けたことによるリスクの低下幅は16.7%から14.8%へとわずかにすぎない。これはドルベースの米国債と為替の相関係数が-0.28とかなり低かったからである。つまり、ドルレートは米国債の変動を若干ながら相殺する傾向にあったのである。この傾向は日本債との間においても認められる。ドルレートの日本債との相関係数は-0.50とかなり低く、ドルに対するエクスポージャーは日本債のリスク分散効果を有していることをうかがわせる。そこで、この点を確認するために、日本債と米国債で国際分散投資を行なうとして、為替のエクスポージャーあるいはヘッジがはたしてリスクを増すのか減らすのか、シミュレートしてみよう。

このシミュレーションにあたっては、過去の実績データをもとにして数字を少し丸めて表2の上段のような前提を置いた。ここでのポイントは、①日米の金利が連動する傾向にあるため、それぞれの通貨ベースでの日本債と米国債の相関は0.5とかなり高いこと、②しかし、為替が円高になると日本の金利は引き下げられるため、ドルレート日本債の間には-0.50とかなりの逆相関があること、③この一方、米国で金利が上昇するとドルは強くなる傾向があるため、米国債（ドルベース）とドルレートの間にも-0.27と若干の負の相関があること、である。なお、実績データでは日米の債券リターンにはかな

表1 日米の債券投資のリターンとリスク

	リターン	リスク	相 関 係 数				
			a.	b.	c.	d.	e.
a. 日 本	9.5	6.5	1.00				
b. 米国ヘッジなし	0.5	16.7	.10	1.00			
c. (ドルベース	8.2	14.8	.55	.67	1.00		
d. 為替レート	-7.6	12.9	-.50	.52	-.28	1.00	
e. 米国ヘッジ付	6.3	14.8	.57	.64	-.28	-.32	1.00

注1. リターンは平均、リスクは標準偏差で、いずれも年率%。

2. 1976～87の四半期収益率（サンプル数48）より算出。

3. 債券収益率は日本は日経公社債インデックス（長期）、米国は20年ものT-Bondの利回りデータを、それぞれ収益率に換算したものを使用。

りの差があったが、これは長期金利や為替が予想外の変動を示したためであり、事前の期待としてはそうした差はないはずであるから、期待リターンはすべて同じになるように調整してある。これはリターンと関係なくリスク低減の効果のみをみるための措置でもある。

また、シミュレーションでは、ヘッジ無しとヘッジ付き（100%）の場合に加えて、最適なヘッジ比率とした場合のリスク低減効果も検討した。最適ヘッジ比率はポートフォリオの分散を最小にするような為替のヘッジの割合であり、次のように定式化される。（Lee（1988）をもとにして再定式化した）

いま外国債と自国債のウェイトをそれぞれ w と $(1-w)$ とし、為替ヘッジの比率を θ とすると、このポートフォリオのリターン \bar{r} は以下ようになる。

$$\bar{r} = w\{\theta(\bar{b}_L + f) + (1-\theta)(\bar{b}_L + \bar{r}_X)\} + (1-w)\bar{b}_D$$

したがって、 $E(r_X) = f$ とすると、期待値と分散は下のようになる。

$$E(\bar{r}) = w\{E(\bar{b}_L) + f\} + (1-w)E(\bar{b}_D)$$

$$\text{Var}(\bar{r}) = w^2 \text{Var}(\bar{b}_L) + (1-w)^2 \text{Var}(\bar{b}_D)$$

$$+ w^2(1-\theta)^2 \text{Var}(\bar{r}_X) + 2w\{(1-w) \text{Cov}(\bar{b}_L, \bar{b}_D) + (1-\theta)[w \text{Cov}(\bar{b}_L, \bar{r}_X) + (1-w) \text{Cov}(\bar{b}_D, \bar{r}_X)]\}$$

ここで $E(\bar{r})$ は θ にかかわらず一定であるので、 $\text{Var}(\bar{r})$ を最小にする θ を最適ヘッジ比率 θ' とすると、それは下式で与えられる。

$$\theta' = \frac{w \text{Cov}(\bar{b}_L, \bar{r}_X) + (1-w) \text{Cov}(\bar{b}_D, \bar{r}_X)}{w \text{Var}(\bar{r}_X)} + 1$$

シミュレーションの結果は図1にまとめてある。日本債100%から出発して徐々に米国債に分散したとき、為替ヘッジを付けるか付けないかによってリスクがどう変わるかが示してある。100%ヘッジのケースでは米国債はリスク低減効果が全くないのに対して、ヘッジ無しの

表 2 シミュレーションの前提

	リターン	リスク	相 関 係 数			
			a(a')	b(b')	c(c')	d(d')
日 本	a. 自 国	5	6.5	1.00		
	b. 外国ヘッジなし	5	17.0	.06	1.00	
	c. 外国ヘッジ付	5	15.0	.50	.68	1.00
	d. 外国通貨	-3	13.0	-.50	.53	-0.27 1.00
米 国	a' 自 国	8	15.0	1.00		
	b' 外国ヘッジなし	8	17.2	.37	1.00	
	c' 外国ヘッジ付	8	6.5	.50	.76	1.00
	d' 外国通貨	3	13.0	.27	-.57	.50 1.00

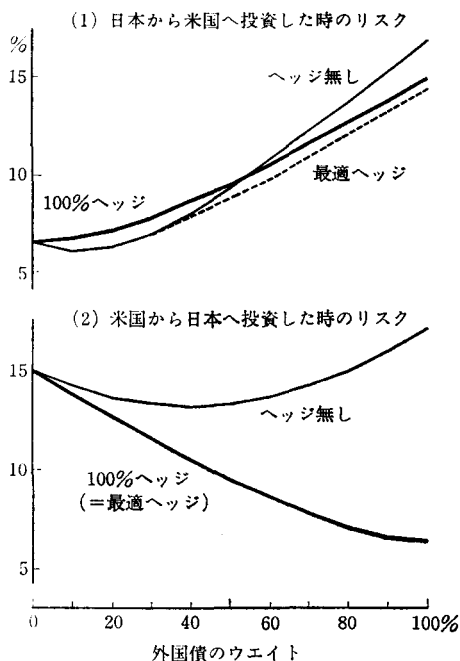


図 1 外国債への分散投資によるリスク低減

ケースでは米国債を10%程度つけ加えることによって、リスクをそこそこ減らすことができる。また、米国債のウェイトがあまり高くない範囲では、最適ヘッジ比率のケースは100%ヘッジ付きのケースにはほぼ一致する。

このような結果は実を言うと、米国における国際分散投資の研究といちじるしく異なっている。たとえば Thomas(1989) や Jorion(1989) はむしろ国際分散投資のコンテキストにおいて、外国証券投資に伴う為替エクスポージャーをヘッジすることによって、リスクが低下することを認めている。だが、このような差は、外国為替が変動したとき自国債や外国債がどの方向に動くかが、日本と米国では違っているために生じたのである。上で示した日本の投資家が米国債に投資するのとちょうど対称的に、米国の投資家が日本債に投資する場合をシミュレートすれば、この点は明らかである。図1の下段は表2の下段に示されるような先のシミュレーションとコンシステントな前提を置いて、米国から日本債へ投資したときの為替ヘッジの効果をみたものである。明らかにヘッジした方がリスクは低下しており、最適ヘッジ比率のケースも100%ヘッジのケースに一致している。

5. 均衡との両立

以上の結論は、直感的推論や経験的な観測にもとづく

実際の分析から導かれたものである。それが普遍性を持つと言うには、厳密な理論的チェックが必要であろう。

最初に述べたように、為替エクスポージャーがリターンをもたらさないリスクしか伴わないとしたら、誰も為替のポジションを持たなくなると考えられる。これに対して、日本の投資家は為替をヘッジしない方が分散効果が大きいという前節の分析は為替に対してエクスポージャーを持つ1つの可能性を示したものである。また、米国側からみると対称的になったのは、わが国が経常収支の黒字分の為替エクスポージャーを持つ必要があることを反映したものと推測される。だが、いうまでもなく、これは均衡状態ではなく、黒字が解消されればこうした関係も変わるかもしれない。さらに、為替を短期の先物でヘッジして内外のリスクプレミアムの差を狙うという戦法も、むしろ国によってリスクの評価が異なるという不均衡を前提にしている。

はたして均衡状態では為替エクスポージャーはどのような役割をはたすのであろうか。消費財の中に輸入品が含まれているとすれば、為替エクスポージャーが実質消費のヘッジになることは間違いない。ここでは、こうした均衡モデルに触れる余裕はないので、詳しくは Adler and Dumas(1983) にゆずることとする。また、均衡モデルの枠組みの為替エクスポージャーやヘッジがどのように決まるかは Black(1989) が詳しい。

しかし、こうした均衡モデルはいくつかの前提に建っている。なかでも各国の資本市場は統合されているという前提が重要であるが、現実には資本移動に対するいろいろな障害があったりする。となると、本稿のような分析はグローバルな均衡とは両立しないかもしれないが、現実の制約の中でそれなりの根拠を持つものであり、実

際上意味あるアプローチだといえよう。

注1) 厳密には、 \bar{r}_C は \bar{r}_X と R_S の和の他に両者の交差項が加わる。すなわち、1円をドルに換えて T-Bill に投資して満期時に円に再転換したとすると、その円金額は

$$\begin{aligned} 1+\bar{r}_C &= (1+R_S)(1+\bar{r}_X) \\ &= 1+R_S+\bar{r}_X+R_S\bar{r}_X \end{aligned}$$

となる。しかし、期間があまり長くないならば $R_S\bar{r}_X$ はたいして大きくないから、 $R_S\bar{r}_X$ は無視しようと考えられる。すなわち

$$\bar{r}_C = \bar{r}_X + R_S$$

注2) いま1円をドルに換えて T-Bill に投資すると同時に、これから得られる元利合計のドルを先物為替で予約したとすると、満期時の円の受取額は現時点で次のように確定する。

$$(1+R_S)(1+f)$$

もし、これが円の安全資産投資によって得られる金額より大きかったならば、円で借り入れて先物予約付でドルに投資すれば、確実に利益が得られる。また、小さかったならば、逆の取引を行えば同じように儲けることができる。

このような取引は裁定取引と呼ばれるが、市場が効率的ならばこのような取引の余地はなくなるはずである。すなわち、均衡では上の金額は国内で安全資産利率で運用するのと一致するはずである。

$$(1+R_S)(1+f) = 1+R_Y$$

期間があまり長くないならば R_S 、 f は小さいから交差項を無視して次のような金利パリティ式が得られる。

$$f = R_Y - R_S$$

参考文献

- [1] Adler, M., and B. Dumas, "International Portfolio Choice and Corporation Finance: A Synthesis," *Journal of Finance*, June 1983.
- [2] Black, F., "Equilibrium Exchange Rate Hedging," NBER Working Paper No. 2947, April 1989.
- [3] Jorion, P., "Asset Allocation with Hedged and Unhedged Foreign Stocks and Bonds," *The Journal of Portfolio Management*, Summer 1989.
- [4] Lee, A. E., "International Asset and Currency Allocation," *The Journal of Portfolio Management*, Fall 1987.
- [5] Perold, A. F., and E. C. Schulman, "The Free Lunch in Currency Hedging: Implications for Investment Policy and Performance Standards," *Financial Analysts Journal*, May-June 1988.
- [6] Thomas, L. R., "The Performance of Currency Hedged Foreign Bonds," *Financial Analysts Journal*, May-June 1989.

「論文・研究レポート」の原稿募集

ORの実践をわかりやすい事例を中心に紹介してほしいという会員からの要望がある一方で、OR理論の展開あるいは手法の開発など学術的な研究報告も忘れないでという注文も根強くあります。

本誌では「論文・研究レポート」という審査論文欄を設けております。この論文・研究レポートでは、特に、経営の実践に役立つ理論研究、手法あるいはシステムの開発、概念フレームおよび方法論等を扱った研究のご寄稿を歓迎いたします。

投稿要領：学会原稿用紙36枚（25字×12行）以内（図表を含む）
（ワープロ可）投稿先はOR学会事務局OR誌編集委員会宛。

なお原稿のコピーを2部添付してください。

レフリー審査の結果、改訂をお願いしたり、採択されない場合があることをご了解ください。また、原稿は、採択・不採択にかかわらず、原本、コピーともお返しできません。

（OR誌編集委員会）