

リスクヘッジを支えるスワップ活用戦略

John Houn

要 旨

デリバティブ市場では、金融業のスワップ・コングロメリット化を目指す動きが進展している。スワップ運用の際は、割引キャッシュフロー（DCF）のリスク・エクスポージャーに基づいて、ロング・リターンとショート・リスクからリスク・ヘッジを把握する。そのエクイティ値ボラティリティの変動を低減させ、デフォルト・リスク回避のためにデリバティブものを考えている。具体的に、クレジット・スプレッドと市場価格の面から金利スワップ、グローバル化の中で通貨と外国の資産・負債ポジションスワップ、金融債権に対するより低いコストスワップ、またクレジットスワップ等の活用、それら調整効果を本研究の対象として考える。

I はじめに

スワップ（以下、SWAP）とは特定リスク対象をヘッジするために将来発生するキャッシュフロー（CF）を交換する取引のことで、現在価値（PV）が等しくなるように価格やレートを決定する。即ち、B/Sの市場価値に焦点を合わせて、先渡し、オプションをOTC流通市場へスワッピング（swapping）するものである¹⁾。一般に、SWAPの種類には、金融機関との間で行う固定金利と変動金利との交換つまり金利SWAP、異種通貨の金利と為替レートを交換する通貨SWAP等があり、クレジットSWAP、経常収益とエクイティ値とのリスクSWAPなどもリスク回避の手段として取引されてきた。最近では、スワップとオプションを組み合わせた、即ちスワップする権利の売買のスワプション（swaption）活用も広がっている。

資本市場の自由化やグローバル化が進展している現在、間接市場への信用リスク集中を直接市場へ転換²⁾していくことを目指すべきである。ところが、SWAP運用する場合³⁾はリターンとリスクに基づいて、割引キャッシュフロー（DCF）⁴⁾の直接市場からエクスポージャー分析して、ロング・リターンとショート・リスクを把握する必要がある。さらに、フリーキャッシュフロー（FCF）の各予測値を評価したもののエクイティ値ボラティリティの変動を低減させて、所持債権のデフォルト・リスク回避にも有益な増値（value

added) を促したい。

日本の金融当局⁵⁾は2006年から国債運用策の一環として、金融機関との間で金利 SWAP を始める考えである。予め決めた長期国債の固定金利を5年から10年に亘って支払うと同時に、金利市場の変動金利を受取る。なお、新 BIS 規制において⁶⁾、SWAP をクレジット・リスクのエクスポージャに反映させる方法が事実上固まった。そうすると、欧米金融機関が活躍する SWAP 市場の動向は今後、日本のデリバティブ市場にも大きな影響を与えると予想される。

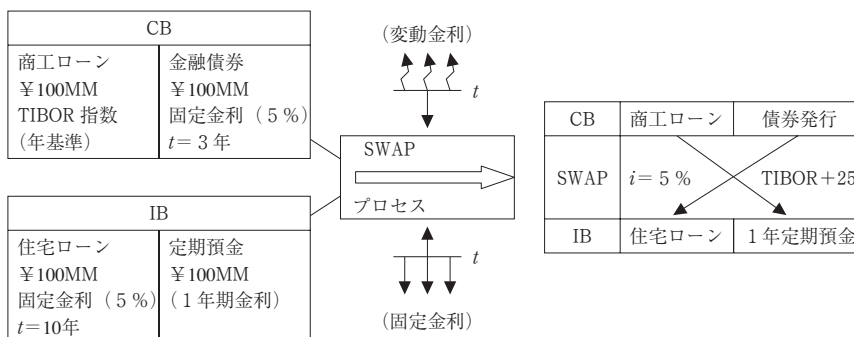
本論文では、実際のポートフォリオのリスク回避手法と、同時に投資リターンを SWAP で仲介できるように考える。するとそれらの構成は次の通りとなる。まず、金利リスク SWAP (IRRS) とアービトラージの計測についての基本的な説明を行う。それぞれによってプライシングの戦略が活用でき、かつ、その手法に基づいた計量分析が可能になる。次に、通貨 SWAP を考え、為替レート・リスク (FXR) を最小に抑える戦略について検討、評価する。最後に、クレジット・リスク SWAP (CRS) の仲介機能で金融機関におけるリスクとリターンが適切に制御される SWAP 調整効果を研究課題として考える。

II 金利リスク SWAP (IRRS) の実践

1 長短資金と短期資金との活用実態

IRRS は商業銀行 (CB) から実行された短期融資、CP、外国為替などと相手側の投資銀行或いは貯蓄銀行 (IB) が提供する長期資金との間で、定額元本 (notion amount)⁷⁾ を相互に取り交わす。この長短期間の金融商品⁸⁾ について、市場金利変動と返済不能状況に陥る等のリスクを定量的に把握し、先渡しやオプションに基づいて特定の影響をヘッジする。その方法は一般に、swapping 契約である。SWAP においては短資金利として TIBOR, LIBOR を用いる。金融市場ディーラーが引合いに対して、例えば、SWAP レートを 4.50%~3.15% に設定するということは、ディーラーが 4.50% の固定金利を受取ると同時に、LIBOR 3.15% の金利を支払う⁹⁾。相手側は LIBOR を受取るのである¹⁰⁾。なお、SWAP のスプレット 20~25 を引合いに出すのであれば、ディーラーは国債 ($t=3$ 年) 20 bps を加えて、同時に TIBOR を受取るが、或いは国債 25 bps を加えて同時に TIBOR を支払うことができる。このようなアプローチによって金融機関は様々な戦略を採用することになるが、全体として見れば SWAP 市場を支える効果を持っている。国内銀行間の SWAP については図表 (2-1) のプロセスを説明する¹¹⁾。CB は負のデュレーション・ギャップ (negative duration gap)¹²⁾ で、即ち、 $(D_A - KD_L) < 0$ の範囲内の戦略については、3 年満期の金融債券のデュレーションと TIBOR の変動率とのマッチを考えるべきである。ギャップ低減の目標

図表 (2-1) SWAP プロセス (固定金利と変動金利)



図表 (2-2) CF 計測値¹⁶⁾

CF (¥MM)	CB	IB ¹⁷⁾
B/S から利子支払	- ¥100 × 5 %	- ¥100 × (CD 金利)
SWAP から利子収入	+ ¥100 × 5 %	+ ¥100 × (TIBOR + 25)
SWAP から利子支払	- ¥100 (TIBOR + 25)	- ¥100 × 5 %
Net CF	- ¥100 (TIBOR + 25)	- ¥100 (5 % - 25 CD + TIBOR)
アービトラージ基準として	TIBOR + 25 (変動金利)	6 % (MTG 固定金利)

として¹³⁾, まず TIBOR+25 を商工ローンにつり合わせるためのロング・ポジションを考
 えるか、或いは、それら金融債券を直接 IB へ SWAP する。一方、IB が正のデュレーション
 ・ギャップ (postive duration gap) で、即ち、 $\beta(D_A - KD_L) > 0$ の範囲内の戦略につい
 ては、長期債券を発行し、1年定期預金を解約して、その代わりにギャップを低減させるか、
 住宅ローンを証券化して、金利リスクを市場へ移転するか、或いはそれら住宅ローンを直
 接 CB へ SWAP する。すると、その CB と IB との SWAP の結果を CF 計測値で表したの
 が、図表 (2-2) である¹⁴⁾。また、IB 住宅ローン (MTG) 6% を決定する際、CB 金融債
 券の金利と TIBOR+25 との条件を付けて考えるべきである。なお、市場以外の SWAP¹⁵⁾
 の場合も、常に取引されている。

2 SWAP プロセスのモデルリング

IRRS プライシングのプロセスについて、SWAP の両者 IB と CB の全ての債券発行の等
 値性のアプローチにより説明する。即ち、B/S の現在価値 (PV) から完全市場を前提に
 評価する。言い換えれば、図表 (2-2) の SWAP のプロセスから DCF の評価は

$$(\text{固定金利支払の正のPV}) = (\text{変動金利支払のPV}) - (\text{固定金利支払のPV}) \geq 0 \quad (2.1)$$

と同時に

$$\begin{aligned} (\text{変動金利支払の正のPV}) &= -(\text{固定金利支払のPV}) \\ &= (\text{固定金利支払のPV}) - (\text{変動金利支払のPV}) \geq 0 \quad (2.2) \end{aligned}$$

SWAP プライシングのアプローチでは固定金利と変動金利の支払 PV を等しいものとみなして進める¹⁸⁾。SWAP 定額元本 ¥100MM, 6ヶ月期の現在価値 PV とすると,

$$\text{変動金利債券評価} = PV \left[\text{¥}100 \left(1 + \text{LIBOR}, \frac{183}{360} \right) \right]^{19)}$$

の式から LIBOR を観測すべきである。なお、債券満期日に額面 (FV) を支払うので、全てが満期になるまでの価値 [$V(C, y, n)$] の変化で PV を建てる。即ち,

$$V(C, y, n) = \sum_{i=1}^{n-1} C_i PV_i + (C+P) \cdot PV_n^{20)}$$

の PV に等しく, y = クーポン率, C = クーポン, n = 期間等を定める²¹⁾。変動金利支払の評価については, まず元金の計算を無視して, $n(T_0, \dots, T_n)$ の満期までの每期クーポンの PV_i を考えてみると²²⁾

$$V(R, y, T_0, T_n) = \sum_{i=1}^n V(R, y, T_{i-1}, T_i) = \sum_{i=1}^n (PV_{i-1} - PV_i) = PV_0 - PV_n \quad (2.3)$$

クーポン T_0 の C_0 と T_n の C_n との格差, $V(R, y, T_0, T_n) = 1 - PV_n$ が変動金利支払の市場値と等しい。また, 元金 (P) を含めて, 次式になる。

$$V(R, y, T_0, T_n, S, C_0) = PV_0 \cdot C_0 + PV_0 - PV_n + S \sum_{i=1}^n PV_i \quad (2.4)$$

但し, C_0 : 第1期から設定されたクーポン値, S : 価格指数の基準とし, 一定のスプレット値。次に, 固定金利支払の評価については, 毎期の支払値 (C) を固定とし, m 期までの計算式は

$$V(R, y, T_1, T_m) = C \sum_{i=1}^m PV_i \quad (2.5)$$

従って, SWAP の最終支払期は, $n = m$, 即ち $T_n = T_m$ であれば, C 値の設定基準は PV の額面価格である。

$$C \sum_{i=1}^m PV_i = PV_m = 1 \quad (2.6)$$

普通は, 変動金利支払の期間は殆ど短期の場合が多いので, デフォルトリスクは無視してよい。ただ, SWAP プライシングに信用リスクを加える場合, 実務上, 適切な担保をリスクに補足し, 市場 MTM を $\beta_i^{23)}$ に評価し, スプレットを加える等を考慮すべきである。例えば, 米国が1996年頃 T/B (10年期) を 50 bps, 2000年頃 100 bps より上に SWAP プライシングしているのが実証例である。以上, 債券クーポン値のアプローチ法と現在価値 (PV_i) のアプローチ法を分析した。最近の金融市場を見ると, EURO 貨幣, 先物プライスとしての SWAP 業務も活発になっている。

図表 (2-3) SWAP ヘッジ効果

ヘッジ	B/S	OBS
$t=0$ (現時点)	金利上昇に対するエクイティ影響	IRS (金利 SWAP) を売る
$t=1$ (時間経由)	金利が100 bps 上昇であれば	IRS (金利 SWAP) を購入
B/S 損失見積と SWAP 収益見積	$\Delta E = -[5 - 0.9 \times 3] \times 100 \times \frac{0.01}{1.10}$ $= -\text{¥}2.090\text{B}$	$\Delta S = (6 - 1) \times 46 \times \frac{0.01}{1.10}$ $= +\text{¥}2.090\text{B}$

3 SWAP のマクロヘッジング

まず、投資銀行 (IB) の B/S が正デュレションの場合から、変動金利支払と固定金利支払との SWAP を分析する。エクイティのリスクは²⁴⁾

$$\Delta E = -(D_A - D_L \cdot K) \cdot A \cdot \frac{\Delta R}{(1+R)} > 0 \quad (2.7)$$

であり、特に長期ローン (MTG ローン)²⁵⁾ でそれに対する長期クーポン債券を発行、或いは MTG 証券化する場合は、LIBOR の基準としてリープライシングして、エクイティのリスクを低減することが期待できる。さらに、現時点 OBS の SWAP 契約市場価格 (ΔS) は

$$\Delta S = -(D_{fixed} - D_{float}) \cdot N_s \cdot \frac{\Delta R}{(1+R)} \quad (2.8)$$

であり、 $(D_{fixed} - D_{float})$ は固定金利と変動金利とのデュレション格差である²⁶⁾。式(2.7)と式(2.8)との金利変動は PV を置いてさらに $\Delta E = \Delta S$ とすれば、 N_s の SWAP 契約数は

$$N_s = \frac{(D_A - D_L \cdot K) \cdot A}{(D_{fixed} - D_{float})} \quad (2.9)$$

である。例をあげると、 $D_A=5$ 、 $D_L=3$ 、 $K=90\%$ 、 $A=\text{¥}100\text{B}$ 、現在 T/B 市場10年期のデュレションは $D_{fixed}=6$ 、 $D_{float}=1$ で見積もると、 $N_s=46$ 契約数、即ち $\text{¥}46\text{B}$ で現時点 (t_0) SWAP 契約の市場価格である。OTC 市場で契約1枚 SWAP 値を $\text{¥}50\text{M}$ とすれば、 t_0 は $\text{¥}230\text{M}$ にマクロをヘッジすると B/S と OBS との SWAP 効果が図表 (2-3) で計算される。

4 IRRS リスクの測定と VaR 範囲

IRRS リスクの測定について、まず、債券固定金利を支払い、債券変動金利を受取ると考えてみると、それら変動金利のロング・ポジション (long position)²⁷⁾ と固定金利のショート・ポジション (short position)²⁸⁾ とのリターンに等しい²⁹⁾。即ち、

図表 (3-1) 通貨 SWAP の CF 計算

CF (単位 M)	A_t 商銀 (日本)	Bt^{CH} 貯蓄 (英)
B/S から利子支払	$-\text{£}740 \times 5\%$	$-\text{¥}100,000 (\text{LIBOR}+25)$
SWAP から利子収入	$+\text{£}740 \times 5\%$	$+\text{¥}100,000 (\text{LIBOR}+25)$
SWAP から利子支払	$-\text{¥}100,000 (\text{LIBOR}+25)$	$-\text{£}740 \times 5\%$
Net CF	$-\text{¥}100,000 (\text{LIBOR}+25)$	$-\text{£}740 \times 5\%$
アービトラージ	$(\text{¥}) \text{LIBOR}+30$	$(\text{£}) 6\%$

$$\text{SWAP ロングにおけるリターン} = Ct \cdot R_{float} - Et \cdot R_{fixed} \quad (2.10)$$

但し、両者の t_0 における値は第 1 期支払額 A で、 t_1 以後はその変動金利値 (Ct) (R_{float} に伴い変動) と固定金利値 (Et) (R_{fixed} の固定収益率) との各期間差である。そうすると、IRRS のリターンが見出される。例をあげると、 $Ct_1 = \text{¥}100$ ⁷⁴ と $Et_1 = \text{¥}95$ ⁰⁴ に変化すれば、 $R_{float} = 0.74/100 = 0.74\%$ と $R_{fixed} = -0.496\%$ に従う SWAP ロングのリターンは $0.244A$ である。

次に、SWAP の各支払期の純利子とリターンのボラティリティとの $Var(\text{SWAP})$ を測定する。即ち、

$$Var(\text{SWAP}) = C^2 t Var(R_{float}) + E^2 t Var(R_{fixed}) - 2Ct \cdot Et \cdot Cov(Ct, Et) \quad (2.11)$$

で、 $Var(R_{float})$ 値が小さいので³⁰⁾、 $Var(\text{SWAP})$ と $Var(R_{fixed})$ が接近している。すると、SWAP の VaR の限界値は $VaR = Zt \cdot \sigma \text{SWAP}$ 或いは $VaR = Zt \cdot \sigma(R_{fixed})$ で有意水準 $\alpha = 5\%$ とすれば、 $VaR = 1.65 \cdot \sigma$ が理解できる。

III 通貨 SWAP の効果

1 通貨 IRRS と FXS との実践

通貨 SWAP は為替レート SWAP (FXS) と同義で、その取引はマルチングールのノンアービトラージ理論に基づいて評価するものである³¹⁾。異種通貨の資金譲渡については、例えば、日本円のコールで外貨を円の SWAP 市場へ交換して調達する。この場合は外貨の固定金利と日本円の変動金利との IRRS のほか、通貨間の外貨レート変動リスクも含む³²⁾。外貨レート (St)、 $\text{¥}/\text{£} = 135$ の相場の場合、日本の A_t 商銀の短期債券 (或いは商工ローン) $t_0 = \text{¥}100\text{MM}$ (クーポン率 5%) と英国の Bt^{CH} 投資銀行の日本円と同額 ($\text{¥}100\text{MM}$) 3 年期債券 (或いは CD) (金利は LIBOR + 25 bps プレミアム年調整) の SWAP に従っていく。そこで、 A_t と Bt^{CH} と SWAP の CF を図表 (3-1) に示す、その裁定金利は A_t が LIBOR + 30 bps であり、 Bt^{CH} が $\text{£}740\text{M}$ (日本円 $\text{¥}100\text{MM}$) の 6% 金利 3 年期債券発行を SWAP する。実務上、通貨 SWAP は離散的な CF 計算なので、期間毎に

図表 (3-2) 通貨 SWAP 外為レート効果

期間	At 商銀	St 相場	Bt ^{CH} 貯蓄
T ₀	¥100,000M	¥135. ⁰⁰	£740,740. ⁷⁴
T ₁	¥95,000M	¥141. ⁷⁵	£762,200. ⁰⁰
ST ₁ (5%)	- ¥5,000M	¥6. ⁷⁵	+ £21,459. ²⁶

固定と変動との差を累積して判断する。

2 通貨 SWAP のヘッジの特徴

まず、通貨の原点(t_0)からその相場(St_0)を両銀行の関係式(3.1)で

$$At_0 - St_0 \cdot Bt_0^{CH} = 0 \tag{3.1}$$

円滑に行ってヘッジを使う。図表 (3-2) £740,740.⁷⁴ のクーポン(C)について、開始から2年間のクーポン支払値は£44,556.^{61 33)}で、最後の第3年目は£784,556.⁶¹である。一方、通過 SWAP の日本円のリターンは日本円の At ポートフォリオ・ロング・ポジションと Bt^{CH} ポイント・ション・ポジションの $St \cdot Bt_0^{CH}$ 値が等しくなる。しかし時間経由(t_1)の通貨ポジション変動の上に、損益のエクスポージャを差し出すので³⁴⁾、 t_1 時点の SWAP 値は $At_1 - St_1 \cdot Bt_1^{CH} = ¥95,000 + 141.75 \times 762,200 = -¥13,041,850$ の損失である。この損失は、次の4つの要素から構成される。①日本円債券で¥5,000Mの損失が出る。②英ポンド債券で£21,459.²⁶の損失の内、 t_0 の相場¥135の割合を計算して¥2,897Mになる。③最初の(t_0)ポンド債券の¥100,000Mを交換したもので、 t_0 相場は $(135 - 141.75)/135 = -5\%$ 下がるので、その損失は¥5,000Mになる。④ポンドが上がるので通貨収益の減少額は¥6.⁷⁵ × 21,459.²⁶ = ¥144,850である。以上合計して¥13,041,850である。ここで特に注意すべき点は t_1 まで£762,200の SWAP エクスポージャである。

次に、時間的経由から SWAP の収益性を考えれば、通貨 SWAP の価値変動 $V(R, t, St, At, Bt^{CH})$ は次式(3.2)³⁵⁾となる。

$$V = R_A \cdot At_{01} - R_B^{CH} \cdot St_{01} \cdot B_{01}^{CH} - R_s \cdot St_{01} \cdot B_{01}^{CH} - R_B^{CH} \cdot R_s \cdot St_{01} \cdot B_{01}^{CH} \tag{3.2}$$

但し、 R_A ：日本円としての全期収益評価の増減率、 R_B^{CH} ：外資としての外資収益の増減率の評価、 R_{SB}^{CH} ：日本円としての外貨債券の収益率、 R_s ：相場 $St_1/St_0 - 1$ 純増減率等である。図表 (3-1) データから $R_A = -0.05$ 、 $R_B^{CH} = 0.02879$ 、 $R_s = 0.05$ 等を式(3.2)に当てはめて、 $V = -¥13,041,850$ の結果が出る。すると、現在 SWAP 値は、¥12,897,000をヘッジすると考えてよい³⁶⁾。VaR 計算のため、SWAP のボラティティで次式(3.3)を運用する³⁷⁾。

$$Var(SWAP) = At^2 \cdot Var(R_A) + (St \cdot B_t^{CH})^2 \cdot Var(R_{SB}^{CH}) - 2At \cdot St \cdot B_t^{CH} \cdot Cov(R_A \cdot R_{SB}^{CH}) \tag{3.3}$$

IV クレジット・リスク SWAP (CRS) の調整効果

全体のクレジット・デリバティブ SWAP (CDS) ヘッジの主旨は、B/S に付随する市場リスク等をコントロールして CR を低減しようとする場合に有効な技法を提供することである³⁸⁾。また、CR の市場仲介の内容は、市場スプレッド、融資金収益、融資デフォルト・ケースの総括金額等を構成するものを含む。CDS の取引は SWAP 取引相手との間に付託範囲の OBS ので、それらポートフォリオの市場性と信用性両者との相反を与えるに低減のほか、ポートフォリオのレバレッジ運用が有益である。さらに、貸付先企業のローンをそのままにするので貸付先に通知しなくてもよいという優位性によって、顧客と良好な関係を維持することができる。

CDS に関わるヘッジ可能な原資産ポジション³⁹⁾ と逆傾向のデリバティブ商品との逆相関を考えるべきである。そのクレジット・デリバティブの運用方法には以下の 3 通りがある。(i) スプレッド手法 (クレジット・スプレッド・オプション (CSO)⁴⁰⁾、クレジット・スプレッド先渡し (CSF) 等) は将来 CF のスプレッドを中心に考えるべきである。(ii) 総収益 SWAP 手法とは全信用リスク資産の経済パフォーマンス⁴¹⁾ に対する予測収益金利 (例えば、LIBOR+スプレッド等) をヘッジすることである。(iii) 個別イベント手法 (クレジット・デフォルト・SWAP (CDS)) とは契約に特別信用リスクが発生した場合、デフォルトを防止するためのものである。

1 クレジット・デフォルト SWAP (CDS)⁴²⁾

CDS の単独貸付ケースは、L/C と類似の契約や、一般のクレジット評価と、ヘッジ運用の考え方が同じである⁴³⁾。即ち、SWAP 固定の構築コンセプトの上に、 A_t 商銀 (買い手) が期間中に一定のプレミアムを支払い、 B_t^{CF} 貯銀 (売り手) がプレミアムを受取る代わりに、クレジット・イベント⁴⁴⁾ の損失、或いは経費をやり取りして信用リスクの差額決済を行う。この運用手法は、プレミアムを貸付デフォルトの損失からカバーする保険決済方法と同義である。

全体デフォルトの方法を見ると CDS はオプション SWAP と類似点がある。その CDS ペーオフ形は図表 (4-1) である。今まで、市場で流通しているのは “docs”⁴⁵⁾ であるが、このような非標準規格に対する改善が必要である。なお、その他のクレジット・デリバティブ、例えば、CSO⁴⁶⁾ と CSF⁴⁷⁾ とのペーオフ等は、CDS 型と同様に考えるべきである。

2 総収益 SWAP (TRS)

金融 B/S のポートフォリオ⁴⁸⁾ 資産と負債全体の総収益 (エクイティの損益) を持つ

図表 (4-1) CDS ペーオフの特徴

期間	to (期首)] to, tu [tu (満期)
A_t と B_t^{CH} CDS	デフォルト・イベントの定義と債券の付託範囲	期間中に買い手 (A_t) から売り手 (B_t^{CH}) への想定元本のポイント	債券発行企業がデフォルト或いは破綻の場合、 B_t^{CH} に想定元本を支払う

図表 (4-2) TRS ペーオフの特徴

期間	to (期首)] to, tu [tu (満期)
A_t と B_t^{CH} TRS	A_t 固定金利ローンの関連限界と変動金利 (LIBOR) の関連	① A_t が LIBOR から交換した収益全額を B_t^{CH} へ ② ポジション変動すれば A_t を補足する。逆もまた同様。	ローンと債券市場値のポジション変動は A_t を再補足する。逆もまた同様。

CDS に SWAP する。即ち、 A_t と B_t^{CH} に関連する資産或いは指数の全経済効果⁴⁹⁾ を SWAP する。そのペーオフの特徴が図表 (4-2) である。例えば、 A_t が + 価値変動率 (ポートフォリオ) で B_t^{CH} が LIBOR (6%) を SWAP する⁵⁰⁾。 $\bar{R} +$ 価値変動率 $= \bar{R} + (V_t - V_0) / V_0$ で、 t_0 時点のローン ¥100MM と固定金利 5% が時間経過して、MTM 計測の結果、 t_1 の V_t 値 = ¥95MM に下がるので、 A_{t_1} の総収益率 6% (LIBOR) と B_{t_1} の固定金利 $\bar{R} = 7\%$ を SWAP する⁵¹⁾。ところが A_{t_1} の総収益は $7\% + (95 - 100) / 100 = 2\%$ になるので、CF を 6% の収益と 2% との格差 4% で契約する。

OTC の CDS 或いは TRS 契約市場における CR 要素は (i) 固定と変動との支払時差を認識すること。(ii) オフアワーで金利を考えること。(iii) 保証 L/C のデフォルトが発生するとき、その抵当品の分配を計算すること⁵²⁾ 等である。

3 スワップション (SWAPTION)

SWAPTION は両者が同意するケース、あるいは (A_t) が事前同意 (pre-agreed) して、固定金利の支払 (C) と、もう一方 (B_t^{CH}) による IRRS, FXS 等の変動金利支払に A_t がオプションを保有することである。言い換えれば、SWAP の中にオプションの機能を持ち、オプション満期まで特定の固定金利を支払うことである。実務上 B_t^{CH} に変動金利を支払い、固定金利を受取ると共に、変動金利のリスクには保険を購入し、ある程度のリスクをカバーすることも可能である。例えば、キャップ (CAP)⁵³⁾ を実践する際、固定金利を支払い、 $PV = PV$ (変動金利支払 - CAP 支払) から満期まで、SWAP のオプションを埋める。し

かし、各オプションはCFに影響されるのでDCFに合算してもよい⁵⁴⁾。

SWAPTIONは2つの型で構成される。(i)一定満期日までSWAP型：即ち、IRS、FXS等がある特定期間、例えば2年に規定されたSWAPTIONを導入すれば、SWAP行使権利期間が5年でも、期間に関わらず、2年内に実行することができる。(ii)固定満期日SWAPTION型：即ち、契約日からのSWAPは満期までに規定される。例えば、最初のSWAP満期は5年で、SWAPTIONが2年期限なら、5年満期前2年間にSWAPTIONすることができる。

最近の市場では、SWAP内に先渡しとオプションを混合操作する商品もある⁵⁵⁾。例えば、同意した固定金利を支払う際、第1次支払期日に特定の先物期日を開始する。すると、SWAPは次の2つの段階で、まず(SWAP I)の2年目が始まる固定と変動とのSWAPと同時に(SWAP II)市場上で変動と固定を再SWAPする⁵⁶⁾。そのため、SWAP IとSWAP IIの変動金利をそれぞれ相殺した後、単に固定金利(SWAP I)を支払うだけでなく、現時点で再計測することが必要になる。

市場SWAPTIONを評価するには、EURO SWAPTIONの場合、クーポンのオプションとして新たなSWAP市場値をSWAPする固定金利を、そのクーポンの残り支払額と満期までの額面価値で取引する。但し、米SWAPTIONは満期までの間に入るCFのヘッジ目的としてSWAPするので、そのSWAPTIONを早期返却することはリスクとなる。

V 結論と課題

世界では金融業のM & Aが加速しており、金融機関経営も厳しくなっている。それを背景にして、資金調達が多様化すると同時に、デリバティブ商品が増えて、従来の枠組みではますます難しくなる環境下で、SWAPコングロマリット化を目指す動きが進展していると考えられる。そうすると、クレジットスプレッドと市場価格の関係を把握⁵⁷⁾して、CFを計測するほか、DCFへSWAPすることができる。現時点の日本の市場で、コールで増えているのは資金の無担保の貸借のほか、外資系金融機関等による円とドルの為替SWAP市場での最優遇金利である。では、欧米SWAP市場システムについて、以下にその特徴を簡潔にコメントする。①グローバル化の中で、主な通貨を対象とするSWAP市場が存在する。②SWAPのコストは自ら発行する債券をより低コストにするのに活用されている。③SWAPのオペレーション運用によってポジションを相殺することができる。④市場リスクのMTMマージンの決定は難しいが、既存SWAP市場のそれをレートで示すことで可能にする。等々、総合リスクヘッジングが組織運営の効率につながる。

ポートフォリオSWAP活用の戦略では、B/S資産・負債のポートフォリオSWAPの推

移変動と超過リターンの獲得が重要であり、実質上それがSWAP運用の目的となっている。即ち、統計的に無相関の市場リターンである。SWAPの推移変動は、その全体リスクのコスト・コントロールに有効である。例えば、包括的な損失停止補償額 (stop-loss coverage)、相関効果 (分散) などのコスト低減効果と同時に、MTM効果の補足も見られる。実務上、クレジット・アービトラージの戦略とは、まず、ポートフォリオSWAPのプライシング、構成、ファイナンス等を共に、原資産エクスポージャの相関モデルに基づき資本配分モデルのテールリスク (tail-risk) を用いてコントロールすることである。次に、最小コスト負担になるように、統計寛容度 (有意水準の幅) に基づき動的にヘッジングする。それによって、原資産の構成、基本分析、計量モデル、ヘッジング・プログラム等のCRS要素から最適な戦略を構築することが可能になる。

SWAPリスクとSWAPアービトラージに存在する課題は、精密な見積りと、上述のように最適なヘッジング策を確立することである。特に、IASとFASに共に要求されるのは、デリバティブ市場に直面して推し進めるスケジュール管理であり、日毎に厳しくチェックしなければならない。複雑なSWAP取引システムでは、例えば、先渡しとオプションを同時に行うのは、シュミレーションの評価が有益であるが、その満期までCRのデフォルト率を計測しないとイケない。

SWAP活用策においては、単なるデリバティブ商品と技法の選択肢にとどまらず、経営陣、ディーラー等がMTM認識を始め、人材育成と共に情報のリスクマネジメントの意識が肝要である。例えば、ファイナンス・レバレッジド (finance leveraged) のエキゾチック・オプションとエキゾチックSWAP (exotic option & SWAP) の効果を利用することにより、CRとエキゾチックとのシュミレーション・プロセスを用いCFの適応性が向上することが期待されている。

注

- 1) 80年代、世界銀行とIBMは初めて外貨SWAPを通じて、巨大資金の調達とそれに伴うリスク回避を行った。最近では米国各金融機関のOTC流通市場のSWAPは、\$30兆以上の実績となっている。
- 2) 貸付債権の証券化にする金融資産化やプロジェクト・ファイナンスに関するものが特に重要である。
- 3) long-returnとshort-riskはCFのデリバティブ商品活用の根拠である。例えば、取引のスポットにおける価格はロング・コールオプションとショート・プットオプションとの構成をそれらのロング・コールを中心に把握する。
- 4) 経営実績から各期間の経済効果を加味して、FCF (free cash flow) を予測しTVMとしてDCF (discount cash flow) を推定する。そして最後にヘッジングの意思決定をする。
- 5) 2005/6, 日本経済新聞。

- 6) バーゼルⅡの新たな自己資本比率規制を2007年から金融市場で実行する。さらに金融機関のリスクマネジメント制度を監視する仕組みが出来上がる。
- 7) 定額元本はヘッジ取引の際、CFの移動がない。ただ、利子が生じたら受取る。ところが、この長短期金利のリスクは、さらにデフォルトも含んでアービトラージする。
- 8) 特にプロジェクト・ローン、住宅ローンなどの分割払いの商品の長期的な金利の把握が必要である。
- 9) 全部 (all-in quote) 交換する場合、商品銘柄を全て固定金利にしてSWAPする。
- 10) SWAPの相手としてSPC経由の保証値が投資銀行がより小さくなる理由は、そのデフォルト率とデフォルト・イベントとの相関値が低いためである。
- 11) Saunders (2004) pp 693-695 を参照。
- 12) ホング (2002) pp 19-24 を参照。期間別については、デュレションの計算が最も重要なプロセスである。
- 13) DGの対策はゼロからリスクを回避する工夫が改善する。
- 14) Saunders (2004) pp 707-709 を参照。
- 15) 即ち市場上の標準期限の制限がないもの。
- 16) このCF計測値は標準的な契約 (plain vanilla) を仮定している。
- 17) 実務上、CD金利とTIBORの要素以外、相手側のクレジット・リスク・プレミアム等の要素も関係する。
- 18) SWAPプライシング或いはSWAPアービトラージは先渡しと両者の金利裁定取引である。即ち、スポット市場とデリバティブ市場の金利格差の歪みを捉える。
- 19) LIBOR利子計算の基準日は、1年360日に対するSWAPの実際日数で計算する。EURO債券は1月30日として、1年を1回に計算する、但し、米国のT/B、T/NはSWAPの実際日数とカレンダーに記載される日数で計算する。
- 20)
$$PV = \sum_{i=1}^{n-1} Ci \cdot PV_i + (C+P) \cdot PV_n = \sum_{i=1}^{n-1} \frac{Ci}{(1+y)^i} + \frac{C+P}{(1+y)^n}$$
- 21) 一般に n に関し、半年期をベースと定義する。さらに、クーポンは直接デフォルト・リスクを反映して形成されたものである。このため、格付の結果が固定金利支払人にSWAPを選択させる。一般的なクーポン率は無リスクの国債利回りより高い。即ち、資本市場線 (CML) の理論によりリスク分析できる。
- 22) Deventer (2005) p 471 を参照。
- 23) 市場収益 (R_m) と企業収益 (R_i) との回帰関係は $E(R_i) = R_f + \beta_i [E(R_m) - R_f]$ であるので、 R_f = 無リスクの国債金利、 $\beta_i = \frac{Cov(R_m, R_i)}{VaR(R_m)}$
- 24) ホング商学論究 (2005/1) 第52巻第3号を参照。
- 25) 米の市場で言えば、10年期MTGローンの金利裁定は殆ど10年期T/Bの金利と等しくオフアーしている。
- 26) T/Bとして同期に設定したものである。
- 27) 原資産を保有する見込の商業銀行 (或いはディーラー) がその資産価値上昇を予想し、先渡しやオプションを買建て、チャンスを待って、リターンを得る取引のポジションである。

- 28) 原資産価値下落による損失を回避するために、先渡しや先物を売る取引である。
- 29) Stalz (2005): pp 513-514 を参照。
- 30) 実務上、変動金利の定義は時間が短いので、その $Var(R_{float})$ を無視しても全体 $Var(SWAP)$ はわずかである。
- 31) ファイナンスの確率過程において、確率変数が時間的ランダムに変動する場合、取引の公平な確率過程をマルチンゲールと呼ぶ。この理論は特に連続性確率分布の基礎を要する。本論文は離散的時間経路の SWAP に限定して説明する。
- 32) ところが固定金利と変動金利との通貨 SWAP は既述 IRRS の SWAP と同義である。図表 (3-1) のケースの外貨レート変動について、相場リスクのみ説明する。
- 33) 式 $£740 = \frac{C}{1.06} + \frac{C}{1.06^2} + \frac{740+C}{1.06^3}$ から $C = £44,556$ 。⁶¹ を計算した。
- 34) Stulz (2005) p 519 を参照。
- 35) 通貨 SWAP の定義から
- $$V = R_A \cdot A_{t01} - R_{SB}^{CH} \cdot S_{t01} \cdot B_{t01}^{CH}$$
- $$= R_A \cdot A_{t01} - [(1 + R_B^{CH})(1 + R_S) - 1] \cdot S_{t01} \cdot B_{t01}^{CH}$$
- $$= R_A \cdot A_{t01} - R_B^{CH} \cdot S_{t01} \cdot B_{t01}^{CH} - R_S \cdot S_{t01} \cdot B_{t01}^{CH} - R_B^{CH} \cdot R_S \cdot S_{t01} \cdot B_{t01}^{CH}$$
- 36) 全損失の ¥13,041,850 の内、④項 ¥144,850 の交叉条件 (cross-product term) なので無視してよい。
- 37) R_B^{CH} と R_S の各変数が ND である場合も、その外国投資 (債券) は ND ではないので、Monte Carlo VaR で分析しても良い。
- 38) CR を削減する以外の方法は B/S ポートフォリオの証券化である。
- 39) 原資産とは特定商品価格、個別有価証券、通貨等のデリバティブ運用できる基礎商品を指す。
- 40) CSO と CDS は市場リスクから信用リスクまで、全て独立性がある。
- 41) FI の経済パフォーマンスについては、伝統的な顧客サービスの優良な品質と近代リスク・マネジメントの顕著な効果によって価値が向上 (value added) される。
- 42) CDS はデフォルト SWAP, クレジット SWAP, クレジットイベント SWAP 等と同義である。
- 43) 市場リスクの VaR を応用して考える。
- 44) この商品の特徴は、特に敏感な支払いイベントのデフォルト事項である。
- 45) docs は、非標準規格で構築をした documentation であり、執行上、色々困難がある。そのため、ISDA の主要契約書が²2000年度から市場で利用されている。
- 46) この商品は、単にオプションとしてローンと債券市場を越えた標準利率のクレジット・スプレットに関連する。
- 47) この商品は先渡しして、特別クレジット・スプレットを超えた標準金利に関連する。
- 48) クレジット・デリバティブの支払対象は、仲介 (信託) 金融商品の TRS (例えば、債券、ローン、インデックス等) と LIBOR のベンチマークの格差である。Tilman (2003) pp 105-118 を参照。
- 49) ここには CF と資本の値が上がる或いは値を下げる場合も含んでいる。

- 50) 企業 B/S (銀行から貸し付けるケース) をそのまま記載する。
- 51) $\bar{R}=7\%$ とは、元固定金利 5%, さらに信用格付の低下, デフォルト, 破綻等の CR が顕在化することである。
- 52) この場合, A_i が CR の高い企業と取引し, 一方の B_i^{SH} が Standby L/C を購入し, 一旦デフォルトに直面する。元の抵当品の処理問題はかなり複雑で, さらに時間を要する。
- 53) CAP は [(市場金利-CAP 金利)×SWAP 金額] を受取るので, 金利が上昇すれば, ヘッジする取引効果が顕著になる。
- 54) SWAPTION は PV を DCF に加味して, 全体を判断する。
- 55) ユール SWAPTION とプット SWAPTION も考えている。
- 56) 固定金利の債券の発行が一般である。
- 57) Merrill Lynch & Goldman Sacks の実証結果はスプレッドとデフォルトの相関関係係数(ρ)はほぼ95%の程度である。(Kamakura Corporation 2004/4)

参 考 文 献

- 1) J. Boyd & G. Nicolo (Vol 60/3, June 2005): The theory of bank risk taking and competition revisited (The Journal of Finance pp 1329-1343)
- 2) D. Diamond & R. Rajan (Vol 60/2, April 2005): Liquidity shortages and banking crises (The Journal of Finance pp 615-647)
- 3) Rene M. Stulz (2003): Risk management of Derivatives (Thomson)
- 4) Gerhard Schroeck (2002): Risk management and value creation in financial institutions (John Wiley & Sons, Inc.)
- 5) Donald Deventer, Kenji Imai, Mark Mester (2005): Advanced Financial Risk Management (John Wiley & Sons, Pte Ltd./Asia)
- 6) Anthony Saunders, Marcia Cornett (2003): Financial Institutions Management (McGraw-Hill)
- 7) James Hitchner (2003): Financial valuation (Wiley)
- 8) Paul Wilmott (Volume one & two 2000): Quantitative Finance (Wiley)
- 9) Carol Alexander (2001): Mastering Risk (Prentice Hall)
- 10) Ben Warwick (2003): The handbook of Risk (Wiley)
- 11) ジョン ホング (2003) : ファイナンシャルリスクマネジメントの理論と実証 (晃洋書房)