

証券化の経済的な意義(4)： 価格差別化

吉田 二郎

ペンシルベニア州立大学助教授

はじめに

今回は、Leland (2007) が提示する「金融的相乗効果」を説明した。それは、金利の税効果、倒産費用、および投資家の有限責任を前提としたとき、仮に事業運営上の相乗効果がなくても、複数事業の組み合わせ方によって企業価値が変化する効果である。証券化の文脈では、リスクの低い事業を証券化して金利の税効果を最大限活用すると同時に、企業本体にリスクの高い事業を残すことで有限責任効果を最大限活用し、全体として企業価値を増加できる場合があることを見た。ポイントは、事業によってリスク特性や流動性が異なるために、事業ごとに最適資本構成が違うことである。なお、そのメカニズムには情報の非対称性は働いていない。

今回紹介するのは、複雑な証券化を実施する動機がどこにあるのかを理解するモデルである。有名なモディリアーニ＝ミラー (MM) の定理が示す通り、税金も取引費用もない理想的な金融市場では、担保資産をどのように切り分けて証券を発行しても、全体の価値は変わらない。その場合、証券会社に手数料を払って複雑な仕組みを組む合理性はない。つまり、証券化をすることによって、なぜ担保資産の価値よりも高い価値がもたらされるのかは必ずしも明らかではない。

Oldfield (2000) は、価格差別化に基づいて複雑な証券化の意義を説明している。これも情報の非対称性に基づかないモデルである。価格差別化は、独占的な地位を持つ生産者が、消費者毎に異なる好み

を最大限活用し、利益を高める方法の一つである。証券化において、証券会社（投資銀行）は証券の「生産者」である。証券会社が利益を最大化しようとする時、その他の産業における企業が行うのと同様に価格差別化を用いて利益増大を図っている、というのが Oldfield (2000) の主張である。

現代の証券化では、単純に一種類の証券を発行するパススルー型の証券化ではなく、複数の異なる証券を発行するストラクチャリングと呼ばれる手法が用いられる。投資家の種類（国内生保、地銀、ヘッジファンド等々）ごとに投資意欲の高いタイプの証券を設計し、投資家グループごとに異なる価格設定で証券の販売を行うことにより、証券の合計価値を増すことができることが示されている。

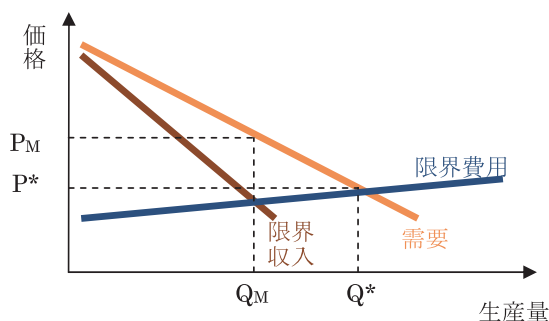
価格差別化のレビュー

無数の均質な生産者が競争して同じ製品を生産している完全競争とよばれる状況では、個々の企業には価格影響力がない。全ての生産者が同じ価格を「市場価格」として受け入れるときの最善の生産量は、製品をあと一つ多く生産すると追加的な費用（限界費用）が市場価格を上回ってしまうような水準になる。更に、企業の新規参入や市場からの退出が自由に行われると、価格水準は、資金提供者に対する利子・配当を含めた企業の総生産費用をちょうど賄うだけの水準に落ち着き、企業は超過的な利潤を得ることができない¹。

もし、企業が何らかの独占的な市場支配力をもっている場合には、企業が超過利潤を得るための様々

¹ 超過利潤は得られなくても、投資や融資に対する適正な収益は確保される。したがって会計的には黒字である。

図1：独占企業の価格設定（単一価格の場合）



な方法がある。もっとも単純な方法は価格を高く設定することである。生産・販売量は少し減るが、利潤を高めることができる。

図1は独占企業の価格設定を示している。市場全体を相手にしている独占企業にとって、オレンジ色の需要曲線は右下がりである。社会的厚生を最も高める生産量と価格の組み合わせは、需要曲線と限界費用曲線（青色）が交差する Q^* と P^* である。しかし、その生産量では限界収入（茶色）が限界費用よりも低くなっており、企業としてはそこまで販売する合理性はない。企業にとって利益を最大化できるのは、限界費用と限界収入が一致する Q_M と P_M である。そのため、独占企業が利益を最大化すると、 Q_M と Q^* の間に位置する消費者は、限界費用より高い支払意欲を持っているにもかかわらず製品を購入することができない。この「市場の取りこぼし」は、企業が均一価格を設定しているために生じる。 Q_M より販売量を増やすためには価格を少し下げなくてはならないが、そうすると全ての消費者に対して価格を下げることになるので、利益が減ってしまうのである。

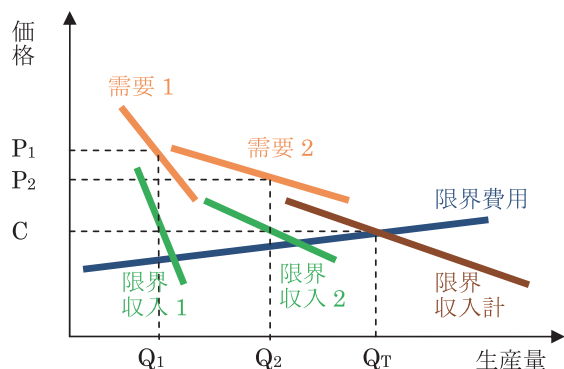
市場の取りこぼしを避ける一つの方法は、顧客ごとに価格を変えることである。特に企業にとって望ましい方法は、顧客一人一人の支払意欲と同じ価格で販売することである。それが可能なら、価格はオレンジ色の需要曲線と重なる。マージン（価格－限界費用）は、販売量 Q^* の全てにおいて大きく増

大し、利益は一層増加する。この場合、どの消費者も取引から超過的な便益（消費者余剰）を得られなくなり、取引による便益の全てを企業が獲得することになる（生産者余剰）。この方法を完全なあるいは第一級の価格差別（The First-Order Price Discrimination）と呼ぶ。

完全な価格差別は、通常は不可能である。顧客一人一人の支払い意欲を正確につかむ必要があるうえに、顧客が購入した後で相互に取引することができない場合でないと成立しない。何らかの不完全な価格差別化戦略がとられるのが通常である。Oldfield（2000）が用いているのは、第三級の価格差別化戦略と呼ばれるものである。代表的な例は、学割や航空券価格などで、極めて一般的に用いられている。顧客が需要特性の異なる複数のグループに分けられる場合、グループごとに異なる価格を設定するのである。たとえば、映画やソフトウェアにおける学割を例にとると、学生は一般的に可処分所得が低く、また価格に敏感であると考えられる。対照的に、一般の顧客は需要が比較的非弾力的で、かつ支払意欲も全般的に高い。この場合、価格を一律に一般顧客向けの水準にしたり学生向けの水準にしたりするよりも、一般顧客には高い価格を、学生には低い価格を請求することで、企業は利益を高めることができる。

図2は第三級の価格差別化を表した図である。この図では需要（オレンジ色）が二種類存在する。需要1は比較的非弾力的な一般顧客のもので、需要2は弾力的な学生のものであると考えればよい。それぞれのグループの限界収入（緑色）を合算した限界収入計（茶色）と、限界費用曲線（青色）が交差したところが、利益最大化の生産量 Q_T となる。生産量 Q_T の時の限界費用の水準は C である。生産量 Q_T のうち、一般顧客向けが Q_1 、学生向けが Q_2 となる。 Q_1 と Q_2 は、それぞれ限界収入1と限界収入2が限界費

図2：独占企業の価格設定（第三級の価格差別化）



用Cと一致するような生産量として求められる。この生産量の組み合わせを実現するためには、企業は非弾力的な需要1（一般顧客）向けに高めの P_1 、弾力的な需要2（学生）向けに低めの P_2 の価格を設定すればよい（ $P_1 > P_2$ ）。その結果、企業は収益を極大化できる。

Oldfield（2000）のモデル

Oldfield（2000）のモデルは、証券化の中でも複数の証券を発行するストラクチャリングと呼ばれるケースを対象とする。そこで想定されているプロセスは次のようなものである。

証券化の過程において、引受証券会社はまず複数のストラクチャリングの方法を検討しながら、潜在的な投資家の投資需要を探る。次に、投資家とのコミュニケーションの中で、最善と考えられる証券化の構造と、様々な証券の発行額案を作成する。その案をもとに、証券会社は投資家を募る。投資家は投資を希望する証券について価格と購入量を決め応募する。引受証券会社は、実際に担保資産を購入し特定目的会社（SPV）を設立したうえ、公募価格を決定し証券を引き受け、その後投資家に売却する。

引受証券会社がストラクチャリングを行う場合の価格設定行動を考えてみよう。特に、担保資産を小口化しただけのパススルー証券と、N種類の異なる証券と最劣後部分に分割する仕組み債とを比較する。

金融商品の需要と供給が、通常の商品の需給に比べて少しわかりにくいのは、証券の「数量」も金額で表されるためである。特に証券化商品においては、担保資産の価値のうちいくらが各証券に割り当てられているかが数量に相当する。単純なパススルー証券において証券会社の手数料がゼロだと仮定すると、担保資産の総額とパススルー証券の額面の総額は一致する。パススルー証券として組成する場合の投資需要を次のように書き表せるとしよう。

$$(1) \quad Q_p = u_p - v_p P_p,$$

ただし、 Q_p はパススルー証券の投資需要（投資家が投資を希望する額面金額）、 P_p は額面価値1円あたりのパススルー証券価格、 u_p 、 v_p は正の定数である。証券価格を低く設定すると、投資需要が直線的に増大するような需要関数の想定であり、不完全な弾力性を許容する関数形である。額面発行の場合は $P_p = 1$ で、 $P_p Q_p$ は担保資産の評価額と一致する。

他方、ストラクチャリングの場合には、Nの異なる投資家グループに対してN種類の証券を発行する。通常は外部の投資家に売却しない劣後部分を含めると、担保資産は全部でN+1種類のクラスに分類される。クラスjの需要関数が

$$(2) \quad Q_j = u_j - v_j P_j, \quad j = 1, 2, \dots, N+1,$$

で表されるとする。ただし、 Q_j は証券の額面価値で測られる証券jへの投資需要（担保資産価値の内数としての価値）、 P_j は額面価値1円あたりの証券価格、 u_j 、 v_j は正の定数で需要関数のパラメータである。この需要曲線も右下がりの直線なので、証券会社としては、証券の価格を引き上げると需要が減少し、価格を引き下げると需要が増大する状況に置かれている。

右下がりの需要曲線に直面するということは、証券会社が何らかの市場支配力をもっていることを意

味している。この場合市場支配力は、各種の仕組み債に投資しようとする顧客との関係、情報収集力、担保資産を仕入れる能力、ストラクチャリングを迅速に行う能力などによりもたらされている。

各証券の支払い原資は、担保資産のキャッシュフローから証券組成費用（契約費用、信託組成費用等）を差し引いたものである。担保資産と各証券を同じ条件で評価した時には（額面においては）次の条件が成り立っていないとてはならない。

$$(3) \quad Q_p(1-\alpha) - \sum_{j=1}^{N+1} Q_j \geq 0.$$

ただし、ここで α は $0 < \alpha < 1$ であるような定数で、担保資産価値に対する証券組成費用率を表している。

証券会社の利益は、証券販売収入から担保資産の仕入れ額を差し引いた

$$(4) \quad \sum_{j=1}^{N+1} P_j Q_j - P_p Q_p$$

である。引受証券会社の選択は、最終的に(3)式を満たしながら、(4)を最大化することである。補論で示しているように、ある特定の需要関数のもとでは、証券会社にとって最適な証券価格と販売数量の設定は、

$$Q_j^* = \frac{u_j}{2}, \quad P_j^* = \frac{u_j}{2v_j}, \quad j = 1, 2, \dots, N+1,$$

$$Q_p^* = \frac{u_p}{2}, \quad P_p^* = \frac{u_p}{2v_p}$$

となる。

具体的数値例

ストラクチャリングによって、仕組み債の価値総額が担保資産価値を上回るケースをより具体的に理

解するため、次のような需要関数を考えよう。

$$Q_p = 540 - 270P_p,$$

$$Q_a = 300 - 137.5P_a,$$

$$Q_b = 236 - 130.5P_b,$$

$$Q_r = 4 - 2P_r.$$

売却する証券の種類は $N = 2$ で、一行目がパズスルー証券、二行目と三行目が二種類の証券 a 、 b 、四行目が劣後部分の需要である。単位は億円としておこう。証券 a の需要は証券 b の需要よりも価格弾力性が小さい²。単純化のために、証券組成費用 α をゼロとする。

これらの需要に基づけば、全ての証券の価格を 1 としたときに、 $Q_a + Q_b + Q_r = 162.5 + 105.5 + 2 = 270 = Q_p$ が成り立つので、 $P_a = P_b = P_r = 1$ と値付けして完全に額面価格通りにストラクチャリングすることも可能である。しかしその場合には、 $P_a Q_a + P_b Q_b + P_r Q_r - P_p Q_p = 0$ となり、証券価値総額の増加はなく、証券会社は利益を得られない。

対照的に、先に求めた証券会社による最適なストラクチャリングに基づけば、

$$Q_p^* = 270, \quad P_p^* = 1,$$

$$Q_a^* = 150, \quad P_a^* = 1.09091,$$

$$Q_b^* = 118, \quad P_b^* = 0.904215,$$

$$Q_r^* = 2, \quad P_r^* = 1.$$

となる。これらの価格設定でも、 $Q_a^* + Q_b^* + Q_r^* = Q_p^*$ が成り立っているので、このストラクチャリングは可能である。

この価格付けでの証券会社の収入を考えると、パズスルー証券として売却する場合の証券会社の収入は $270 \times 1 = 270$ である。他方、ストラクチャリング

² 価格水準が 1 の近傍での価格弾力性は、証券 a が $-\frac{137.5}{300-137.5} = -0.846$ 、証券 b が $-\frac{130.5}{236-130.5} = -1.237$ である。

をした時の収入総額は、 $150 \times 1.09091 + 118 \times 0.904215 + 2 \times 1 = 272.334$ である。差は2.334で、担保資産価値に対して8.6%高い収入が得られている。この8.6%が証券会社の利益となる。

この例を詳しく見てみると、証券投資需要がより非弾力的である証券 a については高い価格を設定し、需要が価格弾力的な証券 b については低い価格を設定していることが分かる。証券 a については、9.09%高い価格を設定しても販売量（額面）は7.69%しか減少しない一方、証券 b については9.58%低い価格を設定することで販売量（額面）が11.8%増加している。その結果、証券会社の利益が増大している。

まとめ

以上見たように、Oldfield（2000）のモデルは、第三級の価格差別化という概念を用いて、引受証券会社が証券化から利益を得る仕組みを説明している。単純なパススルーでは証券会社間の競争に晒されるため大きな利益を上げることができないが、複雑なストラクチャリングにおいて競争他社に対する優位性が生じる場合、市場支配力を活用して価格差別化を図ることにより、証券会社は利益を上げているという解釈である。

この場合、複数のクラスの証券の市場価値の総和は、元になる担保資産の価値を上回る。価値の源泉は、投資家から証券会社への価値移転である。したがって、このモデルでは、証券化の社会的厚生の上は説明されていない。単純に消費者余剰が生産者余剰に変換されているだけである。

また、このモデルにおける暗黙の仮定は、割安な投資をした価格弾力的な需要を持つ投資家が、価格弾力性の低い需要を持つ投資家との間で、事後的に取引を行うことはない、というものである。言い方を変えれば、異なるクラスの証券は全く代替的では

ない、つまり証券 a と証券 b は全く性格が異なり、証券 a (b)の投資家は証券 b (a)に全く興味がない、という仮定である。

もし証券が代替的で、投資家間で事後的取引が行われるなら、価格弾力性の低い需要を持つ投資家は、そもそも当初の発行時に割高の投資をせず、事後的に割安な証券を少しだけ高く買い取ればよいことになる。現実には証券化商品が二次的に取引されることがあまりないことを見れば、この仮定は概ね妥当だと考えられるが、担保資産の性格や個別ストラクチャーによって仮定の妥当性は変わってくる。

補 論

引受証券会社の証券化ストラクチャリングにおける最適化問題は、(1)および(2)の証券需要を前提として、(3)の条件を満たしつつ(4)の収益を最大化する、というものである。ラグランジアン の形で、

$$(5) \quad \max_{Q_j, Q_p, w} \sum_{j=1}^{N+1} P_j Q_j - P_p Q_p - w \left(Q_p (1-\alpha) - \sum_{j=1}^{N+1} Q_j \right),$$

$$\text{s.t. } Q_j = u_j - v_j P_j, \quad j = 1, 2, \dots, N+1,$$

$$Q_p = u_p - v_p P_p.$$

と表される。ただし、 w はラグランジュ乗数である。証券会社の利益は Q_j に関して二次関数なので、一階の条件が最大化の必要十分条件となる。最大化の条件は、

$$(6) \quad Q_j \text{ に関して: } \frac{u_j}{v_j} - \frac{2Q_j}{v_j} + w = 0,$$

$$j = 1, 2, \dots, N+1$$

$$(7) \quad Q_p \text{ に関して: } -\frac{u_p}{v_p} - \frac{2Q_p}{v_p} - w = 0,$$

$$(8) \quad w \text{ に関して: } Q_p (1-\alpha) - \sum_{j=1}^{N+1} Q_j = 0.$$

である。ここで、更に具体的な解を得るために証券投資需要関数について追加的な仮定を置く。

$$(9) \quad \sum_{j=1}^{N+1} u_j = u_p(1-\alpha),$$

$$(10) \quad \sum_{j=1}^{N+1} v_j = v_p(1-\alpha),$$

すると、(8)式の制約は常に成り立つため、 $w = 0$ となる。この場合、最適な Q_j および P_j は、

$$Q_j^* = \frac{u_j}{2}, \quad P_j^* = \frac{u_j}{2v_j}, \quad j = 1, 2, \dots, N+1,$$

$$Q_p^* = \frac{u_p}{2}, \quad P_p^* = \frac{u_p}{2v_p}$$

となる。

参考文献

Leland, Hayne E., 2007, "Financial Synergies and the Optimal Scope of the Firm: Implications for Mergers, Spinoffs, and Structured Finance," *Journal of Finance*, American Finance Association, vol. 62(2), pages 765-807, 04.

Oldfield, George S., 2000, "Making markets for structured mortgage derivatives," *Journal of Financial Economics*, Elsevier, vol. 57(2), pages 445-471, September.