

証券化の経済的な意義(9)： 借り手のシグナルと審査費用の削減

吉田 二郎

ペンシルベニア州立大学助教授

はじめに

前回と前々回は、証券化の経済的な意義についてのシリーズを休んで、最近の米国の不動産市場の状況を整理した。

今回は、Greenbaum and Thakor (1987) のモデルにもとづいて、企業（あるいは銀行）が保有資産を証券化する場合の経済的メカニズムについて理解を深めることにしたい。

要 約

このモデルは、融資の際に借手の信用力が銀行や投資家に明らかでないために、銀行と投資家が費用をかけて審査をおこなう必要があるケースを検討している。その意味で、状況確認費用（Costly State Verification, CSV）モデルと呼ばれるものである。

まず融資を行う銀行は、審査によって借手の事業の成功確率を把握することができる。投資家は、銀行預金を通じて間接的にローンに投資することもできるし、ローン証券化商品に投資することもできる。しかし、銀行が借手の情報を過不足なく正しく投資家に伝えるとは限らないので、投資家は自ら審査あるいは情報確認を行う必要が生まれる。これらの審査または情報確認の費用は、情報が偏在していることから生じるコストである。

今回紹介する証券化の意義は、証券化の仕組みを工夫することで、この情報偏在のコストを削減できる場合があるというものである。その工夫とは、借手が融資を申し込む際に、自身の信用力についての正しいシグナルを発するように仕向けることである。それがうまくいけば、審査費用を削減すること

ができる。その意味で、これはシグナリング・ゲームのモデルでもある。

具体的には部分保証が活用される。証券化に際して部分保証を銀行が投資家に対し提供し、その保証料を借手に請求する。他方借手は、ローンの何割に保証を付けるか決めることができる。借入のコストは、借手の成功確率と保証割合の両方で決まるため、借手はコストを最小化するように保証割合を選ぶ。選択した保証割合が、借手の成功確率を正確に反映するように保証料を設計しておけば、投資家は借手が申告した保証割合をみるだけで信用リスクを知ることができるため、費用をかけて審査をする必要がなくなるのである。

モデル

モデルは1期間で、1期間後の状態は不確定である。単純化のために状態は二つだけとする。金融市場には、借手、銀行、投資家が参加している。

金融市場は完全に競争的で、銀行と投資家は超過利潤を得ることができない。具体的には、銀行の貸出収益は適正利益の水準に落ち着き、ビジネスから過大な利益を得ることはできない。また、投資家が投資から受け取る収益は競争の結果低下し、預金者として最低限求める水準の収益が得られる水準に落ち着く。

投資家は、効用関数 $U(\cdot)$ を持つ。 $U(\cdot)$ は二回連続微分可能で、 $U' > 0$ 、 $U'' < 0$ である。従って、投資家はリスク回避的である。投資家として最低限求める効用水準を \bar{u} と表す。各投資家はそれぞれ1単位の資金（1円）を銀行に預金または証券化商品に投資し、投資収益で消費を行う。

借手は、それぞれ銀行から1円借りて、リスクな事業に投資する。借手はリスク中立的である。事業の収益は、1期間経った後の二つの状態によって異なり、

$$\begin{cases} R \text{ 円, 確率 } \delta \\ 0 \text{ 円, 確率 } 1 - \delta \end{cases}$$

である。成功した場合の収益 R はどの借り手にも共通で公開された情報である。成功確率 δ については、最初に公開情報であるケースを検討し、その後借手だけの非公開情報であるケースを検討する。 δ はある範囲においてある確率分布に従って分布している。

銀行は、自己資本 K を保有しており、グロスの安全利子率 R_f で運用している。銀行の株主はリスク中立的である。銀行は、融資のための資金を預金によって集めることも、ローン資産を証券化することによって調達することもできる。

預金の場合には、銀行は全てのローンをプールして銀行資産全体の中で収益を確保しようとする。ローンがデフォルトした場合には、銀行は自己資本を使って預金者に支払を行う。全ての自己資本を預金者に支払った場合には、銀行の株価はゼロとなる。

証券化の場合には、ローンがデフォルトした場合に銀行は部分的に投資家に保証を提供する。それぞれのローンの保証割合とデフォルトの可能性に応じて、銀行は借手に保証料を請求する。保証割合によって保証料を含めたローンのコストが変わるため、借手はローン申し込みの時に希望する保証割合 θ ($0 \leq \theta \leq 1$) を申告する。

情報が対称的で預金保険機構がない場合の預金

まず情報が対称的な環境で、銀行が預金によって

資金調達をする場合を考えよう。銀行は預金金利 $r(\delta)$ で資金を調達し、スプレッド $\xi(\delta)$ を上乗せして融資を行う。

銀行の設定する預金金利と、ローンスプレッド水準は、次の条件を満たす解として求められる。まず預金者である投資家の参加条件として、期待効用が最低要求水準以上でなくてはならない。事業が成功すれば預金に対して収益 $r(\delta)$ が得られるが、事業が失敗すれば銀行資本で支払いがなされるので、投資家の参加条件は

$$\delta U(r(\delta)) + (1 - \delta) U(KR_f) \geq \bar{u}$$

となる。ここで、任意の δ に対し、 $KR_f \leq r(\delta)$ とする。つまり、銀行の自己資本だけでは預金を全て保護することはできない。

つぎに、銀行の参加条件として、銀行の株主に適正な期待収益を提供しなくてはならない。事業が成功すればスプレッドと資本の運用益が手に入るが、事業が失敗すれば資本をすべて預金者に支払うので、銀行の参加条件は、

$$\delta [\xi(\delta) + KR_f] \geq KR_f$$

となる。つまり、融資先事業が成功した場合の収益だけで、リスク中立的な株主に安全収益率を提供しなくてはならない。

これらの条件を満たしたうえで、借手の期待現在価値を最大化する。借手は、一期後に事業が成功すれば収益 R から融資の返済 $\xi(\delta) + r(\delta)$ を差し引いた額を手にするが、失敗すれば何も手にならぬので、最大化問題は、

$$\max_{\xi(\delta), r(\delta)} \frac{\delta [R - \xi(\delta) - r(\delta)]}{R_f}$$

となる。この問題を具体的に解くかわりに、証券化の場合の問題と比較してみよう。

情報が対称的で公的な投資家保護がない 場合の証券化

証券化の場合に銀行から投資家に提供されるローンの保証比率 $\theta^*(\delta)$ は、最終的にローン金利と証券利回りに反映される。証券化によるメリットは全て借手が手にする仮定であるから、保証比率 $\theta^*(\delta)$ は借手の期待現在価値を最大化するように決められる。

$$\theta^*(\delta) \in \operatorname{argmax}_{\theta(\delta) \in [0, \lambda(\delta)]} \frac{\delta [R - \xi(\delta, \theta(\delta)) - r(\delta, \theta(\delta))]}{R_f}$$

この式には、証券利回りとローンスプレッドが保証比率によっても変わることが反映されている。また、保証が実施可能であるためには、保証比率の上限 $\lambda(\delta)$ は

$$\lambda(\delta) r(\delta, \theta(\delta)) = KR_f$$

でなくてはならない。銀行の自己資本以上には保証を提供できないからである。

投資家が証券化商品に投資する参加条件は、

$$\delta U(r(\delta, \theta^*(\delta))) + (1-\delta) U(\theta^*(\delta) r(\delta, \theta^*(\delta))) \geq \bar{u}$$

で、銀行の参加条件は、

$$\delta [\xi(\delta, \theta^*(\delta)) + KR_f] + (1-\delta) [KR_f - \theta^*(\delta) r(\delta, \theta^*(\delta))] \geq KR_f$$

となる。そして、これらの条件を満たしたうえで、借手の期待価値を最大化する金利が設定される。

$$\max_{\xi(\delta), r(\delta, \theta^*(\delta))} \frac{\delta [R - \xi(\delta, \theta^*(\delta)) - r(\delta, \theta^*(\delta))]}{R_f}$$

この証券化の場合、借手と銀行はリスク中立であ

る一方投資家はリスク回避的であるため、保証割合は上限に張り付くことになる。つまり $\theta^*(\delta) = \lambda(\delta)$ である。これを各条件に代入すると、実は預金調達の場合と証券化の場合で条件がまったく同じになることが分かる。したがって、預金保険がなく、情報が対称的な場合には、預金と証券化は同等の調達手段となる。効率性において、両者に差は生まれない。

情報が非対称で預金保険がない場合の預金

借手の成功確率が自身だけが知る秘匿情報である場合、銀行や投資家は審査を行うことで成功確率を把握することができる。審査には費用がかかるが、銀行の方がスキルや人材の面で効率的に審査を行うことができる。ある成功確率の分布を前提にして審査費用を、銀行の場合 C^B 、投資家の場合 C^N と表すことにする。 $C^B < C^N$ である。

預金保険がないなかで預金調達する場合、銀行も投資家もそれぞれの審査を行う。投資家が自分では情報のチェックを行わずプールした銀行資産に投資する可能性もあるが、銀行が投資家に真実の情報を提供せず預金金利を低く抑える可能性があるため、投資家自身の審査費用が十分に低い場合には自らもチェックを行う。審査の費用は銀行と投資家から借手請求されるものとする。

預金者の参加条件は、

$$\delta U(r(\delta)) + (1-\delta) U(KR_f) \geq \bar{u}$$

銀行の参加条件は、

$$\delta [\xi(\delta) + KR_f] \geq KR_f$$

となり、スプレッドと預金金利は

$$\max_{\xi(\delta), r(\delta)} \frac{\delta [R - \xi(\delta) - r(\delta)]}{R_f} - C^B - C^N$$

の解として決まる。

預金の場合には、情報が非対称であれば銀行も投資家もそれぞれ情報チェックを行う必要がある点がポイントである。

情報が非対称で公的投資家保護がない場合の証券化

証券化の場合には、銀行はまず C^B の費用をかけて借手の審査を行い、借手の成功確率 δ を把握する。銀行には、ここで投資家の資金と借り手をつなぐ方法がいくつかある。もし、銀行がローン金利を設定して融資を行ったあとに、投資家に対して売却しようとする、投資家は銀行から伝えられる情報を信頼することができないため、投資家は自ら審査を行う必要がある。銀行が単に仲立ちして、投資家の設定する金利で借手が資金を調達できるようにする場合も、やはり投資家自らの審査が必要となる。そして、投資家の審査はコスト高である。

銀行は、投資家に対して何らかの債務保証を提供することもできる。しかし、どの借手に何割の保証を提供するかを銀行が決めると、投資家は銀行から伝えられる情報を信用できないので、やはり自ら情報確認を行わなくてはならない。

ここでは代わりに、銀行が部分的な保証を投資家に対して提供する時に、借手が希望する保証割合を決定する仕組みを検討する。投資家に保証を提供するのは銀行であるが、銀行は融資実行時に保証料を借手に請求する。

もし銀行が設定する保証料スケジュール $p(\delta, \theta)$ がうまく設計されていて、借手が自主的に選択する保証割合 θ によって、その借手の成功確率 δ が正確に投資家に伝わるようであれば、投資家は自ら審査を行う必要がなくなる。部分保証という仕組みを通

じて、借手がシグナルをうまく投資家に伝えることができれば、情報の非対称性のコストが緩和され、それが証券化の経済的な意義となり得る。

モデルの定式化としては、銀行が設定する保証料 $p(\delta, \theta)$ を前提に、保証比率 $\theta^*(\delta)$ は借手の期待現在価値を最大化するように決められる。証券の利回りを $r(\delta, \theta(\delta))$ として、

$$\theta^*(\delta) \in \operatorname{argmax}_{\theta(\delta) \in [0, \hat{\lambda}]} \frac{\delta [R - r(\theta(\delta))]}{R_f} - p(\delta, \theta)$$

である。ただし、保証比率の上限 $\hat{\lambda}$ は、保証が実施可能であるように $\hat{\lambda} r(\theta(\delta)) = K R_f$ である。

投資家が証券化商品に投資する参加条件は、

$$\delta U(r(\theta^*(\delta))) + (1 - \delta) U(\theta^*(\delta) r(\theta^*(\delta))) \geq \bar{u}$$

となる。銀行の参加条件は十分な保証料を確保するもので、

$$p(\delta, \theta^*(\delta)) \geq C^B + \frac{(1 - \delta) \theta^*(\delta) r(\theta^*(\delta))}{R_f}$$

となる¹。保証料と証券利回りは、これらの条件のもとで、

$$\max_{p(\delta, \theta^*(\delta)), r(\theta^*(\delta))} \frac{\delta [R - r(\theta^*(\delta))]}{R_f} - p(\delta, \theta^*(\delta))$$

の解として決まる。

均衡において、銀行と投資家の参加条件は等号で成立する。金融市場が完全に競争的であるという仮定から、証券化によって何らかの効率化があれば、そのメリットは借手が手にする。保証料と証券利回りは、銀行と投資家が漸く参加しても良いと判断するギリギリの低水準まで押し下げられる。

¹ 保証料のスケジュールは2回連続微分可能とする。

均衡の条件は、これらの条件を満たしたうえで、借手の現在価値が最大になるように保証割合を選択することである。成功確率 δ の借手にとって、価値を最大化するような保証割合とは、まず保証割合を少しだけ変えても価値が変化しないようなもので（一階の条件）、かつ価値の関数が保証割合の凹関数であればよい（二階の条件）。

またその均衡において、成功確率が違えば保証割合も違うようになる（Separating Equilibrium）ということは、成功確率と最適な保証割合の間に単調な関係があることを意味する。つまり、ある成功確率と保証割合の組み合わせを出発点にして、もし少し低い成功確率の借手が少し低い保証割合を選択するようであれば、逆に少し高い成功確率の借手は少し高い保証割合を選択するようになっていなくてはならない。そのような関係を達成できるような保証料スケジュールが設定可能であれば、証券化を通じて借手の情報を投資家に伝えることができる。

末尾の補論にまとめた分析によって、このような均衡において次の関係が成り立つことが分かる。

1. 証券の利回りは、保証割合が高いほど低いものとなる
2. 成功確率が高い借手ほど高い保証割合を希望する

優良な借り手ほど希望する保証割合が高いことは、次のように解釈できる。投資家への利払いは、最終的に事業を成功させた場合にのみ生じるので。保証割合を高くして利回りを低く抑えることのメリットは、事業が将来成功する可能性の高い借手ほど多く受ける。従って、成功確率の高い借手は、保証割合を上げて証券利回りを引き下げる選択をする。逆に、成功確率の低い借手は、保証割合を上げても即座に高い保証料を取られるうえに、低くなった証券利回りのメリットは受けられない可能性が高いので、低い保証割合を希望する。

借手の希望する保証割合が、借手の成功確率と対応するため、投資家は保証割合を見るだけで間接的に成功確率を把握することができ、独自に情報確認を行う必要がなくなる。この証券化の仕組みによって削減された費用は、最終的に借手のメリットとなる。これがこのモデルにおける証券化のメリットである。

おわりに

今回は、情報が非対称であることによって、資金調達上の非効率性が生じている場合に、借手がうまくシグナルをだす仕組みを構築することで、非効率性を緩和し資金調達コストを低減することができることを見た。今回は、預金保険がある場合の議論を紙幅の都合で省略した。

モデルでは、証券化によってシグナリングの仕組みが導入されるようになっているが、必ずしも証券化に限定されるものではない。要は、情報優位な主体にとって情報を公開することが自らの利益につながるような仕組みを金融取引に組み込むことで、経済の効率性を上げることができるということである。それが将来の金融商品設計に対するこのモデルの示唆である。

補 論

ここでは、情報が非対称ななかで証券化をする場合の均衡条件を求める。まず、均衡で保証割合は借手の価値を最大化するように選択されている。

$$\begin{aligned} \theta^*(\delta) \\ \in \operatorname{argmax}_{\theta(\delta) \in [0, \lambda]} \frac{\delta [R - r(\theta(\delta))]}{R_f} - p(\delta, \theta) \end{aligned}$$

この最大化問題の一階の条件は、

$$-\frac{\delta}{R_f} r' - P_\theta = 0$$

である。次に、投資家の参加条件と銀行の参加条件（ともに等号で成立）を常微分し、この一階の条件と組み合わせると、次の必要条件が得られる。

$$\begin{aligned} & U(r) - U(\theta^* r) \\ & + \frac{d\theta^*}{d\delta} \{ - (U'(r) - 1) p_\theta R_f \\ & + (U'(\theta^* r) - 1) (1 - \delta) (r + \theta^* r') \} \\ & + p_\delta R_f + \theta^* r = 0 \end{aligned}$$

次に十分条件として、保証割合決定の二階の条件は、

$$-\frac{\delta}{R_f} r'' - P_{\theta\theta} < 0$$

である。更に、一階の条件につき全微分すると、

$$\frac{d\theta^*}{d\delta} = \frac{-\left(\frac{r'}{R_f} + p_{\theta\delta}\right)}{\frac{\delta}{R_f} r'' + P_{\theta\theta}}$$

を得る。均衡において、保証割合を通じて正しいシグナルが投資家に送られるためには、 $d\theta^*/d\delta \neq 0$

で、かつ符号が正か負のいずれか一方でなくてはならない。先の二階の条件から、右辺の分母は正であることが分かる。分子の符号を見るために、先の一階の条件をまず θ^* で偏微分し更に δ で偏微分した

$$p_{\theta\delta} = -\frac{r + \theta^* r'}{R_f}$$

を代入すると、分子は

$$-\frac{(1 - \theta^*) r' + r}{R_f}$$

となる。詳しい導出は省略するが、 r' は負なので、分子はもプラスとなる。つまり、 $d\theta^*/d\delta > 0$ である。つまり、均衡において成功確率が高い借手ほど高い保証割合を希望する。

参考文献

Greenbaum, Stuart I. & Thakor, Anjan V., 1987. "Bank funding modes : Securitization versus deposits," Journal of Banking & Finance, Elsevier, vol. 11 (3), pages 379-401, September.