

証券化の経済的な意義(14)： 非完備市場での証券化

吉田 二郎

ペンシルベニア州立大学助教授

はじめに

前回は、重層的な証券化を取り上げて二つの研究を紹介した、まず Downing, Jaffee and Wallace (2009) は、住宅ローンの証券化に伴って逆選択リスクによる値引きがどの程度あるのかを推計している。比較的均質で逆選択リスクが高くない住宅 MBS でも、約0.4%の価格ディスカウントとの推計となっている。

二つ目の研究は、Coval, Jurek and Stafford (2009b) によるもので、債券を一度 CDO として証券化し、さらに CDO を集めて CDO²として二度目の証券化をする場合のモデル・リスクを研究している。最初の CDO の裏付けとなる債券プールのデフォルト相関やデフォルト率の違いが、CDO²で発行される複数種類のトランシェのデフォルト率に大きな影響を与えることが示されている。つまり、証券化を繰り返すことによって、証券価格がモデル誤差に影響される度合いが大きくなるということである。

非完備市場のモデル

今回は、Gaur, Seshadri, and Subrahmanyam (2010) による、非完備市場での証券化の効果を一般的に整理した研究を紹介する。市場が完備であるとは、市場で十分に多くの種類の資産が取引されていて、それらの資産を組み合わせることで将来のいかなるリスクについてもヘッジを提供することができる場合を指す。逆に市場が非完備であるとは、既存資産の組み合わせでは全てのリスクをヘッジすることができない場合である。市場が非完備の場合に

は、個々のリスクの価格は一つに特定されず投資家毎に異なる。

将来のリスクとは多くの要素の組み合わせなので、膨大な種類になる。例えば1年後のインフレ率が2%で、失業率が5%の場合に、企業Aの商品Bの価格が想定より1%低いリスク、というものを考えてみよう。そのリスクをヘッジする費用は、インフレ率によっても変化するし、失業率によっても変化する。また企業Aだけで1000種類の商品があり、日本だけで100万社の企業があり、商品価格以外にもリスクはあり、企業だけでなく個人も対象にして、しかも世界中を対象にすると、と考えると、膨大な種類のリスクがあることが分かる。ただし、実はインフレ率も失業率も様々な商品の価格も、共通の要素によって変動する部分があるので、より根源的なリスクの種類は上の例で考えるよりも少ない。

他方、取引されている資産の組み合わせも膨大なものになる。特に、既存資産を組み合わせでオプションと呼ばれる資産を作り出せることを考えると、得られる市場価格の種類も膨大なものになる。例えば、ある株式の価格が1年後にS円以上なら1円を支払うオプションは、その株式と安全債券を徐々に比率を変えながら組み合わせることで複製することができる。同じ株式と安全資産から無数のオプションを複製することができる。

膨大な種類のリスクと膨大な種類の資産のどちらが多いかは、おそらく永遠にはっきりしない問題である。また、全てのリスクを完全にヘッジすることができない（市場が非完備である）としても、通常投資家が関心を持っているリスクを対象を限定した

とき、非完備であることの問題がどの程度深刻なのかについても定見はない。

非完備市場におけるプーリング

Gaur, Seshadri, and Subrahmanyam (2010) は、企業の新規設備投資のリスクをヘッジできるような資産は市場で取引されていないという立場から、特に新規の設備投資の資金調達方法としての証券化をテーマとして取り上げている。

各企業が設備投資の資金を調達しようとするとき、事業の価値評価が投資家によって異なり一つに定まらない。投資を実施しようとする企業の評価も別に存在するため、企業としては自らの評価よりも投資家の買い取り価格が高くない限り証券化する意味はない。

価格がひとつに定まらない非完備市場においては、プーリングの効果が生まれる余地がでてくる。個々の資産が評価される価値レンジのうち、確実に買い手が見つかる下限価格に着目しよう。個々の資産の下限価格を合計して資産全体を評価すると、それぞれの資産について最も低く評価する投資家を選ぶことになるので資産全体の評価も低くなる。他方、先にすべての資産をプールしてプールとしての価格を評価すると、プール全体に対して下限価格をつける投資家が必ずしもあらゆる個別資産に下限価格をつけているわけではない。したがって、各資産についての下限価格を集めたもの以上の評価となる。

もう少し具体的に式で表そう。資産 j の状態 w_k におけるキャッシュフローは、確率空間 (Ω, F, P) において定義される確率変数 $X_j(w_k)$ である。安全利子率 0 とすると、資産 j の価値はリスク中立確率 q を用いた期待値の $E_q[X_j]$ である。しかし、非完備市場では、裁定が生じないようリスク中立確率であっても一つに定まらないため、無裁定のリスク

中立確率の集合を Q と表す。異なるリスク中立確率による異なる価格のうちで下限価格を

$$V^-(X_j) \equiv \min_{q \in Q} E_q[X_j]$$

と表す。資産のプールは、

$$X(w_k) \equiv \sum_j X_j(w_k)$$

で表される。個々の資産の下限価格の合計と、プールの下限価格を比較すると、

$$V^-(X) \geq \sum_j V^-(X_j)$$

が常に成り立つ。理由は、先ほど説明したとおり、左辺の評価はある一人の投資家の評価であるのに対し、右辺の評価は各資産 j を最も低く評価する投資家を選んだ評価の合計だからである。

そしてこのプールの下限価格 $V^-(X)$ が、各企業の売却留保価格の合計よりも高く、かつ企業がより小規模の集団で集まって証券化しようとした価格のいずれよりも高ければ、プールが作られる。そして、プールとしてのより高い評価に基づいて個々の資産が評価され取引される。

この点をもう少し明確にするために、簡単な数値例を設定しよう。時点は現在と将来の 2 時点で、将来には生起確率 $1/3$ ずつの状態 x, y, z がある。しかし、市場で取引されている資産は資産 A, B の二種類だけで、市場は非完備である。各資産のシナリオ別のペイオフと価格を次の表のように設定しよう。資産 A はリスクのある資産で、資産 B は安全資産であるが、期待ペイオフはどちらも 3 である。安全資産金利は 0 である。

	価格	状態		
		x	y	z
資産 A	2.5	5	3	1
資産 B	3	3	3	3

資産の価格は、状態価格あるいはアロー＝ドゥブ

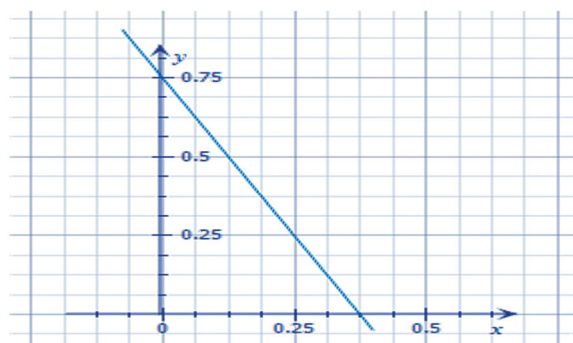
リユー価格と呼ばれる概念を使って評価することができる。状態価格は、特定の状態でのみ1円支払われる証券の価格である。各状態のペイオフに状態価格を乗じて合計すると資産価格が得られる。

二つの資産の価格と整合的な状態価格は、資産Aについて $2.5 = 5x + 3y + z$ および資産Bについて $3 = 3x + 3y + 3z$ を同時に満たす正の実数解であり、整理すると

$$y = \frac{3}{4} - 2x$$

$$z = 0.25 + x$$

となる。次のグラフにあるとおり、 x , y , z は無数に存在する。



たとえば次の二つの状態価格はどちらも観察される価格と整合的な状態価格である。

	x	y	z
状態価格 1	0.125	0.5	0.375
状態価格 2	0.35	0.05	0.6

これら状態価格を使って、市場で取引されていない次の資産Cの価格を見てみよう。

	価格	x	y	z
資産C	?	2	2	5

資産価格を評価すると、

	状態価格 1	状態価格 2
資産A	2.5	2.5
資産B	3	3
資産C	3.125	3.8

となり、資産A,Bの価格の整合性が確認できる。しかし、市場で取引されていない資産Cについてはまったく異なる価格をつける。これが非完備市場において価格が一つに定まらない状態である。

さらに、プーリングの効果を見るために、今度は資産A, B, Cがいずれも市場で取引されていないとしよう。三人の投資家が、それぞれの状態価格3, 4, 5によって価格評価をしようとしている。

	x	y	z
状態価格 3	0.1	0.2	0.7
状態価格 4	0.2	0.3	0.5
状態価格 5	0.4	0.3	0.3

各資産をそれぞれ3人の下限価格で評価した場合と、資産をプールした場合の下限価格を比較しよう。

	状態価格 3	状態価格 4	状態価格 5	下限価格
資産A	1.8	2.4	3.2	1.8
資産B	3	3	3	3
資産C	4.1	3.5	2.9	2.9
プール	8.9	8.9	9.1	7.7

下限価格は、資産Aについては状態価格3を用いる投資家、資産Bについてはすべての投資家、資産Cについては状態価格5を用いる投資家によって提示される。したがって各資産の下限価格をもってプールを評価すると7.7となる。

他方、資産のプールを三人の投資家に評価してもらうと、8.9、8.9、9.1となり、7.7より高い評価となる。状態価格3を用いる投資家は、資産AとBについては下限価格で評価するが、資産Cについては高い評価である。状態価格5を用いる投資家は、資産BとCについては下限価格で評価するが、資産Aに

については高い評価である。これが、このモデルにおけるプーリングの価値である。

ここでのプーリングの価値は、リスク中立確率が一つに決まっているときの分散効果ではない。投資家によって異なる値付けのうちで下限価格に着目すると、プーリングの価値が生まれるという仕組みである。そして、プーリングによって資産価値が高まる結果、個々の企業レベルでは資金調達できなかったプロジェクトが実現されるようになる。

非完備市場におけるトランシング

さらに、トランシングを行うことでさらに価値が生じ得る。トランシェは、すでに市場で取引されていて価格がついている証券の組み合わせでヘッジできるような証券かもしれない。しかし、既存の証券の組み合わせではヘッジできないような、新しい証券かもしれない。

非完備の市場では、従来の証券でヘッジできないような新しい証券が取引されると、その新しい証券が資本市場全体の均衡を変えてしまうため、従来取引されていた証券の価格も変わってしまう。新しい証券が既存証券の価格をどのように変えるのかは、経済環境の詳細によるので、一般的な結論は導きにくい。

この研究では、新たな証券が既存証券の価格に影響する可能性は省略して取り扱っていない。したがって、既存証券でヘッジできる部分は現在の値付けがそのまま適用され、新しい証券の値付けについてはある程度の幅があるという部分均衡アプローチである。

トランシングによって、プールのキャッシュフローが三種類のトランシェに分けられる。一つ目は既存証券でヘッジできるような証券、二つ目は既存証券でヘッジできない新しい証券、三つ目はエクイティである。近年のCDO²などにおいては、AAA

のスーパーシニアと呼ばれる部分が、既存証券から価格付けができる一つ目のトランシェに相当する。より劣後の評価が難しいトランシェが、二つ目の新しい証券である。このモデルでは、二つ目の新しい証券の値付けによって追加的な収益獲得の可能性が示されている。

二つ目の証券の値付けは投資家によって異なる。仮に二つ目の証券が、将来の状態毎に種類ずつ証券があるようなアロー＝ドゥブリュー証券であるとする。投資家 i が評価する状態 k に対応した証券の価格を m_{ik} と表そう。証券化の引き受け会社は多数の投資家の証券需要特性を理解したうえで、それぞれの証券を最も高く買い取る投資家を見つける事ができる。このメカニズムは、Oldfield (2000) の価格差別化に基づく証券化のモデルと同様である。すると、状態 k に対応したトランシェの販売価格は、

$$m_k^* = \max_i m_{ik}$$

となる。

証券化の仲介金融機関（投資銀行）が、プールを買い取る時に用いたリスク中立確率と、トランシェを売却するときに投資家が用いるリスク中立確率の間に差があると、それが投資銀行にとっての収益機会となる。もちろんリスク中立確率の差が必ず存在するわけではない。差が存在しない場合には、すべてのトランシェは既存証券で価格付けできるタイプのものとなり、トランシングによる収益機会は得られない。

まとめ

Gaur, Seshadri, and Subrahmanyam (2010) の非完備市場に基づいた証券化の意義をまとめると、証券化によって価格が高まる可能性が二つある。一つは、投資銀行が新たな投資資産を買い取ってプールするときである。企業と投資銀行が、可能な価格

幅の下限価格（固めの価格）に着目する場合、事業を個別に評価するよりもプーリングすることにより高い価格が設定できる。そのため、採択される設備投資が増える。二つ目は、投資銀行がランチングを行うときである。投資銀行は各ランシェを最も高く評価する投資家を見つけ売却することで、収益を上げることができる。

参考文献

Joshua Coval & Jakub Jurek & Erik Stafford, 2009. "The Economics of Structured Finance," Journal of Economic Perspectives, American Economic

Association, vol. 23(1), pages 3-25, Winter.

Chris Downing, Dwight Jaffee & Nancy Wallace, 2009. "Is the Market for Mortgage-Backed Securities a Market for Lemons?," Review of Financial Studies, Oxford University Press for Society for Financial Studies, vol. 22(7), pages 2257-2294, July.

Gaur, Vishal, Seshadri, Sridhar, Subrahmanyam, Marti G. 2010. Securitization and Real Investment in Incomplete Markets, MANAGEMENT SCIENCE, published online before print March 23, 2010, DOI: 10.1287/mnsc.1100.1155.