

# 銀行理論と金融危機：マクロ経済学の 視点から

かとう りょう つるがたかゆき  
加藤 涼 / 敦賀貴之

## 要 旨

本稿では、世界金融危機後に発展してきた金融危機に関する理論的文献を展望する。その準備としてまず、既存の経済学が、1980年代から銀行システムの脆弱性に関する研究を続けてきた経緯を改めて振り返る。次に、世界金融危機以降、既存の研究の延長線上で銀行システムと金融危機を扱う新しい試みが提案されていることを紹介し、その中から特に「信用外部性」に焦点をあて、自由放任的な銀行システムが引き起こす金融危機をどのように理解できるか検討・紹介する。最後に、自由放任的な銀行システムが過剰なリスクテイクを行うことのマクロ経済的な帰結について、若干の議論を行う。

キーワード：金融危機、銀行システム、流動性、満期変換、信用外部性

.....  
本稿を作成するに当たっては、尾山大輔氏（東京大学）、小林慶一郎氏（一橋大学）、ならびに金融研究所スタッフから有益なコメントを頂いた。また、敦賀は公益財団法人日本証券奨学財団、および公益財団法人野村財団からの助成を受けた。ここに記して感謝したい。ただし、本稿に示されている意見は、筆者たち個人に属し、日本銀行の公式見解を示すものではない。また、ありうべき誤りはすべて筆者たち個人に属する。

加藤 涼 日本銀行金融研究所企画役

（現 調査統計局企画役、E-mail: ryou.katou@boj.or.jp）

敦賀貴之 京都大学大学院経済学研究科准教授（E-mail: tsuruga@econ.kyoto-u.ac.jp）

## 1. はじめに：世界金融危機はなぜ起きたか

2008年9月のリーマンショックに至る世界金融危機が、なぜ、どのような経緯で発生したか、その背景や複合的な要因について、ラジャン [2011] が要点を巧みにまとめている。同書は、まず、政治経済学的な背景から説き起こし、最終的には、金融機関のガバナンスの問題や、規制の抜け穴探しや違法行為に至るまで、広範な視野に立ってバブルの生成過程と崩壊を俯瞰しており、冷静な事実観察として「世界金融危機がなぜ発生したか」を知りたい読者は、同書が1つの回答を与えてくれる。

一方、本稿は、事実観察から金融危機の原因を考察することを主眼としない。経験論的なアプローチとは対照的に、演繹的な立場から、既存の経済学の枠組みを適用すると、金融危機という事象はどのように理解できるのかを再確認する。そのうえで、危機後、一時はヒステリックなまでに取沙汰された「既存の経済学は金融危機の理解や抑止に役立たない」、あるいは「既存の金融経済学が金融危機を引き起こした」といった、経済学全般に対する批判がどの程度、的を射ているのか検討を行う<sup>1</sup>。

まず、本稿でいう既存の経済学とは、具体的には例えば行動経済学、経済物理学、ネットワーク理論等ではなく、合理的期待や標準的な一般均衡論、価格理論の枠組みを維持した経済学体系を指す。とりわけ、大枠として、①マクロ経済学、②銀行理論、③金融工学・ファイナンス理論の3つに着目する。以下の議論では、主に①、②に焦点を当てつつ、「既存の経済学」の各分野が金融危機という事象をどの程度説明できる（あるいはできない）か、慎重に再検討してみたい<sup>2</sup>。

その前に、もっと一般的に広い視点から、なぜ、既存の経済学や、マーケット・メカニズム（市場原理）至上主義、さらにはやや漠然と「資本主義」なるものに対して、批判的な反応が広範に巻き起こったのか、その背景を考えることから議論を始めたい<sup>3</sup>。危機発生前に、現実には観察された基本的な事実として、①広義の銀行システムを中心に金融市場は、成熟・進化を遂げ、過去と比べて、より競争の状態であったこと、②CDSやCDOに象徴化されたさまざまな新しい金融商品が生まれ、リスクの証券化が進んでいたことが指摘できる。この2つの事実は、経済学の標準的な理解によれば、好ましい帰結を予想させるものだった。すなわち、まず、①市場がより競争的になれば、資源配分の効率性が高まるという予想があり得る。中級のミクロ経済学の教科書には、「完全競争均衡は（存在すれば）、効率的である」と

1 金融危機直後の「既存の経済学」に対する批判の代表例として、例えば、The Economist 誌の2009年7月16日付記事、“What went wrong with Economics”を参照。邦語文献では、ケインズ学会 [2011] が金融危機を契機とした一連の新古典派経済学批判をまとめている。

2 本稿における議論は、最終的には汎用性の高いマクロ経済モデルにおいて、どのように金融危機や銀行システムを包含していくことが展望できるかという目的意識に根差している。他方、マクロ経済学という特定の分野にかかわらず、金融市場論や金融仲介の理論など、より広義の「ファイナンス理論」の視点から、金融危機前後の経済理論の変遷を展望したサーベイ論文として、大橋・服部 [2012] がある。

3 市場原理至上主義・資本主義に対する批判として、岩井克人「自由放任主義の第二の終焉」朝日新聞 2008年10月24日朝刊記事や、中谷 [2008] が挙げられる。

いう厚生経済学の第一基本定理や、コアの理論や寡占競争の理論から、競争が進化するほど効率性が改善するという原則が書かれているからだ。次に、不完備市場の理論を素直に受け止めると、②証券化やデリバティブの発展は、経済全体のリスク・シェアリングを効率化させ、世界はより安全になるはずと予想できる。

ところが、現実には発生した世界金融危機は、いうまでもなく、こうした予想を大きく裏切るものだった。上記の標準的な理解と現実には発生した深刻な事態との折合いをつける1つの解釈が「世界金融危機は、100年に1度の不幸な出来事だった」という立場だ。この立場は、危機後3年以上の時間が経過した現在、正しいかも知れず、そうであれば以降の議論には、あまり価値はない。しかし、もしかすると、また数年後、あるいは数十年後に似たような危機が発生するかもしれない。その場合は、当然「100年に1度……」の立場は崩れざるを得ない。そうした悲観的な立場に立つと、自分達が知っている経済学と現実経済との間に整合性を求めた結果、標準的な理解には問題があったのではないか、という批判に結びついたとしてもさほど不思議ではない。

本稿の立場をあらかじめ述べると、「折合い」をつける第3の解釈が存在するというものだ。ただし、解答は、既存のいわゆる「マクロ経済学」には存在せず、大雑把に言えば一般均衡理論の延長線上に位置付けられるオーソドックスなミクロ経済学的な金融論、ないしは銀行理論にある。例えば、金融危機が起きる直前の2007年、MITのグイド・ロレンゾニは、「Inefficient Credit Booms」という論文を発表した<sup>4</sup>。この論文では、競争的なクレジット市場において、投売りや過剰貸出が発生する厳密な理論モデルを提示しており、自由放任的 (laissez faire) な状況が非効率なクレジット・ブームを引き起こす可能性に警鐘を鳴らしている。金融危機後ももちろんのこと、危機前であっても、ロレンゾニ論文のような視点から、自由放任的な金融市場が、完璧どころか、むしろ金融経済の不安定性を招く可能性があることを指摘した厳密な経済理論は少なからず存在していた。その多くが、「金銭的外部性 (pecuniary externalities)」、ないしは、「信用外部性 (credit externality)」という要因に着目し、不完備市場の理論と組み合わせることで、先に述べた2つの事実(①競争的な金融市場と②多様化した金融商品)と整合的に、「世界金融危機は100年に1回の不幸な事態ではなく、起こるべくして起きた事象である」という解釈を提供している。

本稿が説明する文献群は、銀行論、契約理論といった多くのミクロ経済学の分野の成果が金融危機を理解するためマクロ経済学と統合された、いわば複合領域に属する。背景となる各分野の成果の詳細は、伊藤 [2003]、齋藤 [2006] 等の優れた教科書に譲り、本稿では限られた紙面で、金融危機という事象を説明するため、Diamond and Dybvig [1983] 以来の銀行理論の発展を丁寧に追うというアプローチをとる。次に、銀行理論からいったん離れ、より一般的に、競争的な市場で効率的な配分が達成されない原因を説明する1つの「型」として、信用外部性の原理を解説する。最後

4 Lorenzoni [2008]。草稿の公表は2007年。

に両者を組み合わせることで、自由放任的な銀行システムが社会的にみて望ましい資源配分を達成しない一例として、金融不安性（過剰な金融危機）を惹起するメカニズムを紹介する。こうした標準的な（ミクロ）経済学に即した形で理論的なバックグラウンドを共有したうえで、金融規制やマクロ・プルーデンス政策の具体論に関する議論が、今後活発化していくことが望まれる。

以下、本稿の構成を述べる。まず、続く2節で、マクロ経済学や金融工学とは視点を変え、簡単な2期間モデル（ないしは3期間モデル）を用いて銀行理論の基本を振り返る。そのうえで、Diamond and Rajan [2001a, b] が提示した「銀行のミクロ的基礎付け」を確認する。3節では、2節と基本的には同じ2期間モデルの枠組みを維持しつつ、視点をやや一般化したうえで、信用外部性の原理を解説する。また、信用外部性の応用例として、近年、注目を浴びている一連の「金融危機のマクロ経済モデル」にも言及する。4節では、両者を組み合わせた銀行システムを内包するマクロ経済モデルを紹介し、なぜ、自由放任的な銀行システムが必ずしも望ましい資源配分を達成しないか、解釈を試みる。最後に、簡単な結論と今後の展望を5節で述べて結びとする。

## 2. 銀行の理論

### (1) 概論

繰返しになるが、「世界金融危機がなぜ起こったのか」という問いに対して、経済理論に即して演繹的な回答を導くことが、本稿の目的である。このため、問い自体を、いったん、「自由放任主義的な銀行システムは、適正なリスクテイキングを行うかいなか」と置き換える。この問いに対して答えが、イエスであれば、すなわち、「世界金融は、やむを得ない非常に不幸な偶然だった」という「100年に1度説」をもって概ね納得せざるを得ない。一方、答えがノーであれば、次の問題として、「銀行システムが過剰なリスクをとるケース、とりわけ、システムミック・リスクが非効率に高まるケースはどういう条件か」を問えばよい。

このアジェンダに沿って進むために、まず、銀行、ないしは銀行システムとは何か、銀行システムはなぜ存在しているのかについて、理論的な基礎付けを確認するという手順を避けて通ることはできない。既存のマクロ経済学のモデルの大半が、「銀行」を経済における一種の摩擦（friction）としてモデル化していたことや、金融工学が、基本的には、テイル・リスク（tail risk）という発想で危機をとらえており、「なぜ、システムミック・リスクが高まるのか」内生的なメカニズムを考えるという立場をとってこなかったことを思い起こすとよい。銀行システムがなぜ存在するのか、改めて確認しておくことが、銀行システムに内在する問題——とりわけ「脆弱性（fragility）」——を理解することにつながる。

銀行システムの脆弱性を提議した基本文献は Diamond and Dybvig [1983] の銀行モデルである。同モデルは、高度に抽象化されたものであることから、さまざまな示唆に富んでおり、読み手によって解釈の力点が異なることが多い。取付けのモデルとして捉え、複数均衡やゲーム理論の均衡選択の文脈で理解している人も多だろう。ここでは、以下のとおり、ごく基本的な消費・貯蓄選択の2期間モデルと、Allen and Gale [1998] や Diamond and Rajan [2001a, b] の銀行モデルをつなぐ、銀行理論のリタラチャーの一部として位置付ける<sup>5</sup>。

そもそもミクロ経済学では、銀行は、リスク・シェアリングを促進するための仕組みとして捉えられることが多く、このため、満期のミスマッチや流動性の問題をどのように解消・緩和させるかといった観点から議論が展開されるのが定石だった。この傾向は、2001年に公表された、ダグラス・ダイヤモンドとラグラム・ラジャンの一連の議論でひととおりの完成をみるまで続く。一方、マクロ経済学では、「銀行」は家計から生産セクターへの資源移動を仲介するための金融仲介業者としての側面ばかりが強調され、「銀行」部門は、本来なら（すなわちリアル・ビジネス・サイクル（real business cycle: RBC）的な摩擦のない経済であれば）コストがかからない金融仲介に何らかの摩擦を発生させるもの、あるいは、摩擦を許容することで仲介を可能にする存在といった扱いが大勢であった<sup>6</sup>。こうしたギャップを踏まえ、まず以下では、ダイヤモンド=ディビッド・モデルから一歩先に進むことで、このミクロ・マクロ間の銀行の捉え方についてのギャップを埋めることを試みる。

## (2) モデルの基本設定

区間  $[0, 1]$  に連続的に分布する無限の家計（預金者）が存在する交換経済を考える。経済は3期間（ $t = 0, 1, 2$ ）存続する。財は1種類のみで、消費も投資も行うことができる。各主体は、1単位の初期資産を  $t = 0$  期に保有し、その後の所得はない。

投資プロジェクト（投資対象となる金融資産）として、「長期」と「短期」の2種類が存在する。 $t = 0$  で、1単位の財投入を行うと、短期プロジェクトは、 $t = 1$  に1の（グロス）リターンが発生する。短期プロジェクトは、 $t = 1$  にも同様の（再）投資が可能で、 $t = 2$  に同じく1のリターンが得られる。長期プロジェクトは、 $t = 0$  に1単位の投資を行うと、 $t = 2$  に、 $R(> 1)$  のグロスリターンが得られる。一方、長期プロジェクトは、 $t = 1$  に清算（liquidate）すると、 $r(< 1)$  のリターンしか得ることができない。

.....  
5 Prescott [2010] は、Diamond and Dybvig [1983] を起点とした金融危機を扱ったさまざまな研究例を紹介している。また、Brunnermeier, Eisenbach, and Sannikov [2012] の5節は、本稿と類似の問題意識から「マクロ経済学における銀行システム」を論じており、本稿2節と似通った文献群を紹介している。

6 例えば、Carlsrom and Fuerst [1997] は、モデル内の金融仲介機関を「銀行」とは呼ばず、キャピタル・ミューチュアル・ファンドと呼んでいる。同様に、多くのマクロ動学モデルにおいて、金融機関は明示的には「銀行」というよりも、プライベート・イクイティ・ファンドに類似した機能を果たす仲介機関としてモデル化されている。

既に述べたとおり、各家計（投資家）は、 $t = 0$  に 1 単位の財を初期資産として持つため、この総資産を長期プロジェクトに  $X$ 、短期プロジェクトに  $L$  だけ、割り振る。したがって、

$$X + L = 1. \quad (1)$$

また、各家計は、 $t = 1$  で、2 種類の選好（preference）のうち、どちらになるかが判明する。すなわち、確率  $\theta$  で、「early consumer（ $t = 1$  に消費したい消費者）」、確率  $1 - \theta$  で、「late consumer（ $t = 2$  で消費したい消費者： $t = 1$  時点では消費不要）」になる。

$$u(C_1, C_2) = \begin{cases} u(C_1) & \text{with prob. } \theta \\ u(C_2) & \text{with prob. } 1 - \theta \end{cases}.$$

家計が事前にどちらのタイプになるかわかっていれば、early consumer は全額短期資産に投資し、late consumer は、全額長期資産に投資する。しかし、実際には、どちらのタイプになるかわからないため（流動性ショックが不確実）、 $t = 1$  で財が不足するか、不要なのに財を持ってしまうかという無駄が発生するリスクがある。この無駄を銀行という存在が解決できるかどうかを考えるのが、金融論からみたダイヤモンド=ディビッド・モデルの本旨といえる。ただし、論文の結論部分である「銀行の解（銀行システムが達成できる均衡の性質）」を理解する前にいくつかのステップを踏む必要がある。

まず、銀行を考える前に、 $t = 1$  期時点で、資産を売買できる市場がある「金融市場の解」について考察する。売買される長期資産の価格を  $P$  とする。投資家の問題は、 $L$  と  $X$  の選択である。 $X + L = 1$  なので、実際には、 $L, X$  のどちらか一方を決めればよい。まず、late consumer は、 $t = 1$  時点で消費の必要がないため、所持している短期資産全額を売りたい。一方、early consumer は、これを買取るインセンティブがある。すなわち、

$$C_1 = L + PX, \quad (2)$$

となる。一方、late consumer の  $t = 2$  時点の消費は、もともと持っている  $RX$  と、 $t = 1$  時点で売った  $L$  で得た  $X (= L/P)$  を、短期プロジェクトに投資して得たりターンとの合計になる。すなわち、

$$C_2 = \left( X + \frac{L}{P} \right) \times R, \quad (3)$$

となる。金融市場で  $P$  がどのように決まるか注意が必要になる。結論からいうと、

$P = 1$ となる。(i) 仮に、 $P > 1$ だとすると、長期資産  $X$  は、 $t = 1$  で  $P > 1$  で売れる以上、リターン 1 の短期資産  $L$  を持つ必要が無い。そもそも、誰も  $L$  を持っていないければ、長期資産  $X$  を買う人がいない。このため、 $P = 0$  まで下落するしかない、 $P > 1$  はありえないことがわかる。次に、(ii)  $P < 1$  であれば、 $t = 1$  に、late consumer は、安く買った  $X$  で、 $t = 2$  に、 $R/P > R$  のリターンを得られることになる。このため、 $P$  は少なくとも  $R > 1$  まで上がるはずである。これは、 $P < 1$  と矛盾する。したがって、結局、 $P = 1$  しか均衡になりえないことが確認できたことになる。 $P = 1$  で、長期資産と短期資産は完全代替となり、投資家個人としては、 $L, X$  のポートフォリオは決められない、あるいは、言い換えると、どちらを持っても無差別という状況になる。 $P = 1$  から、

$$\begin{aligned} C_1 &= L + PX = L + X = 1, \\ C_2 &= RX + \frac{RL}{P} = R, \end{aligned} \quad (4)$$

が得られ、期待効用表示では、

$$U = \theta u(C_1) + (1 - \theta)u(C_2) = \theta u(1) + (1 - \theta)u(R), \quad (5)$$

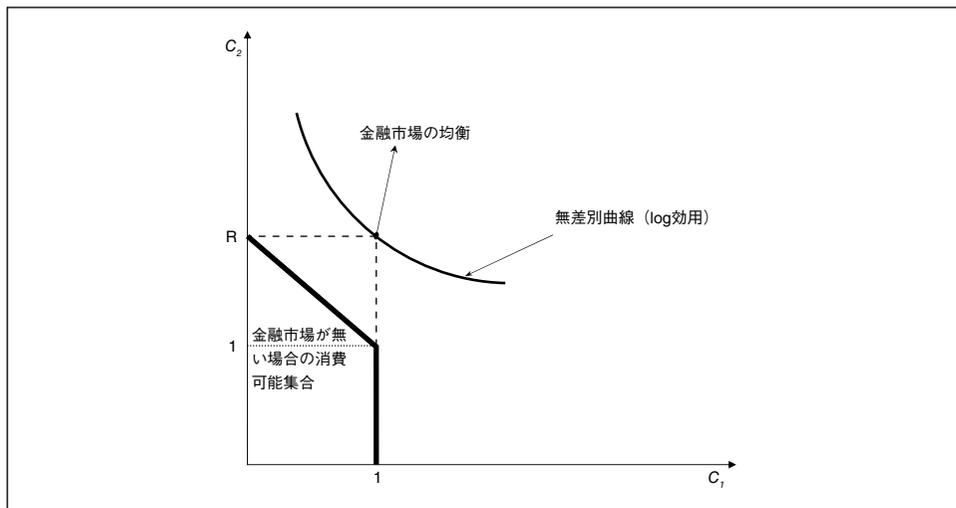
となり、「金融市場の解」が得られたことになる。要するに、 $t = 1$  期時点で金融市場があれば、銀行システムがなくとも、early consumer になった人は 1、late consumer になった人は  $R$  を消費でき、無駄は発生しない。

金融市場の解を、金融市場がない場合 (autarky) と比べてみる。まず、autarky では、 $t = 1$  でも  $t = 2$  でも 1 単位を消費するという選択は可能なことは自明だろう。次に、もし、late consumer になった時に、 $R$  を消費しようとする最初から全額長期資産に投資しておくしかなく、もし、early consumer になってしまった場合、1 期の消費はゼロになることを覚悟しなければならない。 $t = 1$  期の消費を「諦めた分  $\times R$ 」だけ、 $t = 2$  の消費に回すことができるため、上記をまとめると、autarky 経済の  $C_1 - C_2$  平面上の消費可能集合 (feasible set) の形状は、図 1 の太線の内側として表される。一方、長期資産を価格 1 で売買できる金融市場があれば、常に  $(C_1, C_2) = (1, R)$  を保証することが可能になる。

### (3) 金融市場の解の効率性

金融市場の解は、図 1 からわかるように 1 点となる。この点は、autarky の消費可能集合と比べれば、明らかに右上方に位置しているため、厚生が改善されることは、間違いない。しかし、消費可能集合だけではなく、消費者サイドまで考えた一般均衡で考えた場合、金融市場の解が、はたして社会的最適解になっているかどうか確

図1 金融市場の解と autarky



認する余地がある。やや些細な論点にみえるかもしれないが、そうではない。結論を述べると、金融市場の解は、社会的最適解を達成できる場合もあるが、一般にはそうなる保証はない。家計が  $\log$  効用を持つ場合、たまたま社会最適解と金融市場解は一致するが、例えば、より一般的な相対的危険回避度一定 (CRRA) の効用関数のもとでは両者は一致しない。危険回避度に応じて、流動性需要は変化する一方、金融市場が自律的に供給できる流動性が上手くマッチしないため、こうした非効率性が発生する。

まず、社会経済厚生を考えるためには、経済全体が考察の対象となるため、以下、消費者一人当たりベースで考えることに注意しよう。経済全体の  $t = 1$  の消費は、 $\theta C_1$  と表される。

実は、社会的に最適な配分は、常識的に考えればすぐにわかる。 $t = 1$  で、経済全体には、 $L$  の財があるので、これを全部、early consumer が消費しきってしまい、 $t = 2$  へ持ち越さないのがよい。最初から長期資産に投資していれば、 $R > 1$  のリターンが得られるので、短期資産を持ち越すことが非効率性の根源になっているためだ。同じように、 $t = 2$  では、late consumer が、長期資産のみを全て消費するのが最も無駄がない。したがって、

$$\begin{aligned} \theta C_1 &= L, \\ (1 - \theta)C_2 &= XR, \end{aligned} \tag{6}$$

の2つが最適条件であることは自明となる。(1)式と(6)式から、 $L$  を消去すると、

$$C_2 = \frac{R}{1 - \theta} - \frac{\theta R}{1 - \theta} C_1, \tag{7}$$

となり、直線上の消費量の組み合わせが導かれる。これを、「短期資産を無駄に2期に持ち越さない」という意味で、「no carry-over 条件」と名付ける。なお、金融市場の解  $(C_1, C_2) = (1, R)$  は、この線上に乗っているため、条件を満たしていることがわかる。

さて、一般的な効用関数、 $u$  のもとでの社会最適化問題は、下記のとおりとなる。

$$\begin{aligned} \max : U &= \theta u(C_1) + (1 - \theta)u(C_2) \\ &= \theta u\left(\frac{L}{\theta}\right) + (1 - \theta)u\left(\frac{R(1 - L)}{1 - \theta}\right). \end{aligned} \quad (8)$$

(8) 式は、社会全体の効用関数に (6) 式を代入することで、 $L$  を選択する問題として書き直した表現になっている。(8) 式を  $L$  で微分すると、

$$u'(C_1) = R \times u'(C_2), \quad (9)$$

という標準的な1階の最適化条件が得られる。この最適化条件は、効用関数の形状にかかわらず成立しなければならないので、以下、log 効用と CRRA 効用の2つのケースについて、市場均衡の解が効率的な配分を達成できるか調べてみる。

まず、log 効用では、最適条件 (9) 式は、 $RC_1 = C_2$  なので、(7) 式と合わせて解を求めると、 $C_1 = 1$  を得る。 $C_1 = L/\theta$  であるから、 $L = \theta$  となる。さらに、 $C_2 = R$  も確認できるため、log 効用関数における社会的最適解は、(4) 式で確認した「金融市場の解」と一致していることがわかる。

では、CRRA 効用関数の場合はどうだろうか。(9) 式から得られる最適化条件は、

$$C_2 = R^{1/\sigma} C_1, \quad (10)$$

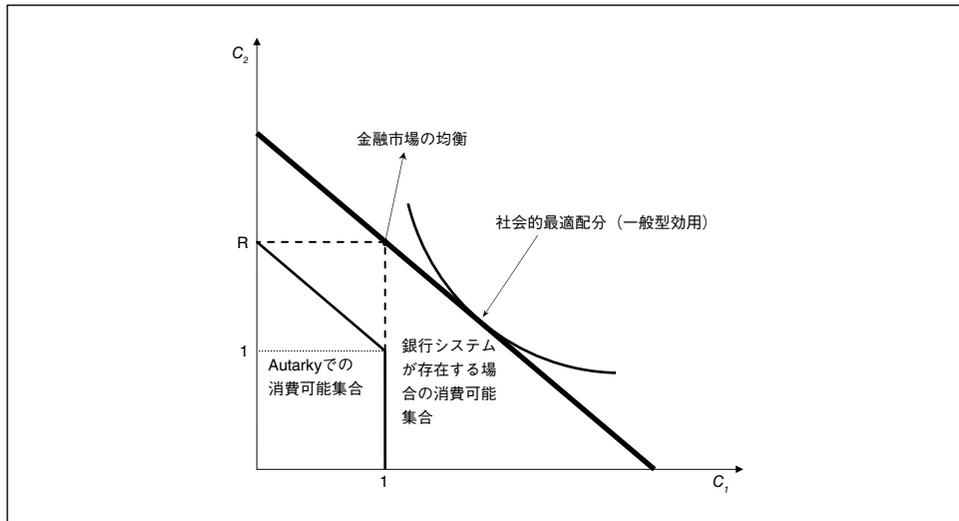
なので、先ほど同様、これと (7) 式を合わせて解くと、

$$\begin{aligned} C_1^* &= \frac{R}{R^{1/\sigma}(1 - \theta) + \theta R}, \\ L^* &= \theta C_1^* = \frac{\theta R}{R^{1/\sigma}(1 - \theta) + \theta R}, \end{aligned} \quad (11)$$

を得る。この  $L^*$  というポートフォリオは、金融市場では達成できない。金融市場が達成できるのは、 $L = \theta$  というポートフォリオだけであり、これは、相対的危険回避度が1の時、偶然達成されたに過ぎないことがわかる。

CRRA 効用を例に一般的なケースについて考察してみよう。仮に、相対的危険回避度が1より小さい場合、 $L^*$  は  $\theta$  より小さくなる。つまり、経済全体に必要な短期資産は、 $\theta$  より少ない。ところが、この金融市場では、 $P = 1$  のもとで常に  $\theta$  だけ流動性が供給されるため、過剰流動性が発生してしまう。一方、相対的危険回避度

図2 金融市場の効率性と銀行の解



が1より大きければ、 $L^*$ は $\theta$ より大きくなるため、流動性不足が生じる。金融市場は、「流動性ショック（ここでは early consumer になること）」に対して、もっと多めの保険（流動性）を供給すべきであるのに、分権的な市場メカニズムのもとでは、こうした流動性供給は達成できていない。

競争的な金融市場が適量の保険、ないしは流動性を供給できない根源的な理由は、金融市場の解が、資産価格  $P$  に依存していることによる。時点1では、この金融市場は、誰がどれだけ流動性を必要とするかを教えてくれない。このため、市場価格 ( $P = 1$ ) は、 $t = 1$  期時点での短期資産の「売買ベースでの取引価値」を反映していない。この問題は、市場の不完備性の典型例であり、当該資産の所有者の1期時点での状態（このケースでは、early consumer か late consumer かの2状態）に関連付けてリターンが変化する state-contingent security（アロー証券：Arrow security）が存在しないことによって引き起こされている。ダイヤモンド=ディビッド・モデルを含め、ミクロ経済学でモデル化された初期（主に1980~90年代）の「銀行」は、一定の条件のもとで、こうした state-contingent 証券の代わりとなることができる存在であった。つまり、投資家の債権を銀行内にプールし、投資家の状態に応じてリターン（預金支払い）を行う契約を結ぶことで、あたかもアロー証券が存在するかのようにより効率性の改善が可能となる。図2でいえば、「金融市場の解」の点を通る直線（no-carry over 条件に相当）上のどの点も選択可能となるため、一般に最適な配分が達成可能となることを意味している。

ところが、ダイヤモンド=ディビッド・モデルは、こうした銀行のプラスの側面とともに、銀行の脆弱性についても明確に指摘した。つまり、図2のような拡大された実現可能集合（feasible set）が得られることと引換えに、銀行システムは常に自己実現的な取付け（self-fulfilling run）のリスクに晒される、という議論である。

#### (4) ダイヤモンド=ディビッド以降の銀行理論：複数均衡に対する批判

既に述べたとおり、ダイヤモンド=ディビッド・モデルは高度に抽象化されたモデルであり、解釈の力点が柔軟に変わり得る議論であった。とりわけ、「取付けの発生は複数均衡によって説明可能」という帰結が特に注目を集め、いわゆる均衡選択の問題が脚光を浴びることとなった。例えばグローバルゲームといった、より一般化されたゲーム理論上の展開が脚光を浴びる一方、銀行という特定の対象を扱う応用理論モデルとしての側面は比較的薄れていくことにつながった。それでも、預金保険や金融規制の研究など、ダイヤモンド=ディビッド・モデルを元にした応用理論としての銀行論は独自の展開を辿り、2000年代前半に登場した、ダイヤモンドとラジャンの一連の研究成果に取れんして行く。ここでは、2節(5)以降で Diamond and Rajan [2001a, b] の議論を詳しく解説する前に、橋渡しとして特に重要と思われる Allen and Gale [1998] によって展開された、「自己実現的な銀行取付けに対する批判」に簡単に触れておく。Allen and Gale [2008] に含まれる一連の研究は、銀行取付けや金融危機は、完全なサンスポット事象——すなわち、取付けは銀行の健全性やマクロ経済の景気動向とは無関係に発生し得る——ではなく、流動性の枯渇や資本不足など、何らかの理由で銀行の健全性が損なわれたり、あるいは、損なわれるリスクが高まった場合に発生する事象であるとの見方を提唱した。

Allen and Gale [1998] は、大枠でこれまで議論したものと同様の枠組みを用いつつ、長期資産のリターン  $R$  がランダムであるとの仮定を追加し、経済全体が影響を受けるようなショック (aggregate shock) の帰結を分析した。 $R$  が実現するのは  $t = 2$  であるが、1期の時点で、銀行や投資家は、 $R$  の実現値に関する完全に正しいシグナルを受け取ることができると仮定し、銀行システムが自由競争の結果として、(8) 式を最大化するような社会的な最適解を実現可能かどうか議論した。また、モデル内で、銀行は、家計 (= 預金者) と預金契約を結ぶが、この預金のグロスリターンを  $D$  で表す。 $D$  は、 $t = 0$  期に決定されるため、アレン=ゲール・モデルは、3期間モデル ( $t = 0, 1, 2$ ) になっている<sup>7</sup>。

モデルのその他の部分はこれまでの枠組みを踏襲しており、各家計は、確率  $\theta$  で early consumer になるが、大数の法則から、経済全体に存在する early consumer の数は既知となるため、家計サイド (選好サイド) に aggregate uncertainty はない。銀行は2つの不確実性 ( $\theta, R$ ) が消える前、すなわち、 $t = 0$  期に金融契約を結ばなければならない。逆にいえば、「銀行」はこうした不確実性に対する保険をどの程度提供できるかというのがモデルの核心的な問いになっている。この点、前節までのダイヤモンド=ディビッド・モデルと同様、銀行が約束するリターン ( $D$ ) は、マクロ的な不確実性  $R$  や個々人のタイプに関する不確実性に対して contingent になっていないという現実の銀行債務の特徴を捉えている。言い換えれば、銀行との契約は、アロー証券がない状況で、アロー証券に多少なりとも近付くための道具として捉えな

7 この3期モデルの設定は、預金契約締結のタイミングを含め、4節で再登場する。

おすことができる。銀行セクターは競争的であり、競争の結果、銀行は家計（預金者）の期待効用を最大化するような契約を設定することになる。

モデルの帰結を簡単にまとめておく。アレン=ゲール・モデルは、まず、取付けが起きる・起きないという分岐が、ファンダメンタルズ（ここでは、実現する  $R$  の大きさ）に依存するような状況は十分考えられると述べている。銀行取付けや銀行システム危機を、自己実現的な現象ではなく、意味のある経済事象（ファンダメンタルズ）と関連付ける考え方を、ビジネス・サイクル・ビューと呼ぶ。アレン=ゲール・モデルでは、銀行は、ファンダメンタルズに関する事前の予想を反映し、家計にとって最適な預金契約を結ぶことができる。かつ、最適契約の結果として、実現したファンダメンタルズが悪ければ（ $R$  が低ければ）、取付けが発生することになるが、ここでの取付けや銀行システム危機は、あくまで最適契約の結果であり、政策的にこうした取付けや危機を防止する必要性はほとんどない<sup>8</sup>。この「金融危機の最適性」については、4節で再検討を行う。

なお、アレン=ゲール・モデルでは、銀行のみがリスク資産（長期資産）を購入できると最初から仮定していたことが、次の問題となる。つまり、ここまでの議論では、家計は直接リスク資産を購入できないため、銀行の存在理由が、いわば外から与えられていたことを意味している。銀行は満期変換によって預金者に保険と流動性を提供しているが、そうした業態自体のミクロ的な基礎付けについては、次節で検討することとする。

## (5) 銀行はなぜ存在するのか：銀行の定義とミクロ的基礎付け<sup>9</sup>

これまでみてきた、ダイヤモンド=ディビッドまたはアレン=ゲール型の「銀行」の枠組みは、負債サイドの流動性リスクやリスク・シェアリングに関して、さまざまな慎重な分析を可能にするものであった。一方、モデル内の銀行のバランスシート（B/S）の資産サイドをみると、短期資産と長期資産のポートフォリオを選んでいるだけであり、かなり単純化された枠組みであったといえる。ダイヤモンド=ディビッド/アレン=ゲール流の負債サイドを重視する「銀行業」の枠組みは、銀行という金融業の特殊な一面をよく捉えている反面、資金仲介者としての、より広範な金融機関に共通な側面を見逃しているのではないかという直感もあり得る。逆に、例えば、Bernanke, Gertler, and Gilchrist [1999]、Carlstrom and Fuerst [1997] といったマクロモデルで扱われる、「金融仲介機関（financial intermediaries）」は、資金仲介機能にのみ焦点があてられ、流動性リスクや満期変換という銀行業に特に顕著な特徴に

8 ここで「ほとんど」と書いたのは、もちろんアロー証券を導入することが政策介入によって可能であれば、それが望ましいことは当然だからである。あくまでアロー証券が存在しない経済で、銀行システムに介入することが厚生改善につながるか、との問題設定のもとで、アレン=ゲール・モデルは、介入による厚生改善の余地がないことを示唆している。

9 以下、2節(5)～(8)の議論は、Diamond and Rajan [2001b] に基づく。

については、ほぼ考慮外であった<sup>10</sup>。このような銀行という業態の捉え方についてのギャップが、マクロ経済学とミクロ経済学の間には長く存在してきた。

Diamond and Rajan [2001a, b] は、銀行は、バランスシートの両サイドで、有益な経済活動を行っていることに着目し、これまでのダイヤモンド=ディビッド型の銀行の捉え方から一歩進め、銀行業の本質に迫る仮説を提示した。後に論じるように、ダイヤモンド=ラジャン的な認識を受け入れれば、前述のマクロとミクロのギャップを埋めることも可能になったといえる。以下、ダイヤモンド=ラジャンの議論の要点を簡潔にまとめることを試みる。

銀行は、資産サイドでは、非流動的で困難な投資活動に従事する借手企業に対する与信を行っている。負債サイドでは、預金者や債権者に対して、要求払い預金という「流動性」を提供している。この2つの活動は、根本的に危険な組み合わせであると考えられなくもない。なぜなら、預金者（あるいはレポ市場等の短期資金市場における債権者）は、借手や銀行にとって不都合なタイミングで流動性を要求する——つまり、預金を引き出しに来たり、短期資金市場でいえば、新たな資金を出してくれなくなる（ロールオーバーを拒否する）——かもしれない。そうした場合、銀行は、負債サイドの流動性需要に対応するため、手持ちの非流動性資産を投売り（fire sale）するほかに選択肢はない。さらに悪いことに、預金者に対して、銀行は通常、順番に預金支払いに応じることから（sequential service constraint）、投売りが起きるかもしれないという憶測は、銀行取付けを自己実現的に引き起こし、銀行システム全体を大きな危険に晒す。つまり、銀行の負債サイドでの流動性供給と資産サイドでの非流動的な与信活動という満期変換（maturity transformation）は金融不安定性と表裏一体であり、銀行は、なぜこのような不安定な業態を常としているのか疑問が生じる。この疑問に対する、簡単な回答は、こうした「危険な組み合わせ」を常とする業態は、歴史的な経緯のなかで偶然生じた不幸な脱線であり、その後、預金保険の成立によって確定してしまった状況に過ぎない、というものだ。他方、そうではなく、銀行がバランスシートの両サイドで、不安定性を伴う満期変換ビジネスを行っていることは、一見気が付きにくいものの、実はロジカルな帰結であり、意味のある選択結果として解釈できる、という立場もあり得る。ダイヤモンド=ラジャン・モデルは、後者の立場を支持し得る有力な理論モデル——銀行業のミクロの基礎付けといってよい——を提示した。より具体的には、ダイヤモンドとラジャンは、①銀行が脆弱な（fragile）バランスシート構造を持つことで、はじめて流動性供給が可能になり、経済厚生が改善すること、②銀行貸出が「非流動資産」であることの本質的な理由の2点を明確に説明した。

10 より最近の「銀行」を扱ったマクロ動学モデルの例として、Meh and Moran [2010]、Hirakata, Sudo, and Ueda [2009] などがあるが、いずれも、満期変換や流動性の問題を銀行業の本質としてフォーカスするものではない。一方、Angeloni and Faia [2010]、Gertler and Kiyotaki [2011]、Kobayashi [2011]、Kobayashi and Nakajima [2011] は、モデル内で「銀行」が満期変換を行うことに留意している。

## (6) 銀行の理論モデル：概論

これまでの設定と極めて似た3期間経済を考える ( $t = 0, 1, 2$ )。経済には投資家(家計)と企業家が多数存在し、投資家は、確率  $\theta$  で、 $t = 1$  に消費したい early consumer となる一方、確率  $1 - \theta$  で、 $t = 2$  まで消費支出を待てる late consumer となる。ここまでは、前節までのモデルと同様に考えてよい。次に、銀行の資産サイドに関する、より詳細な設定を取り入れる。すなわち、企業家は自己資金を持っていないが、 $t = 0$  期に1単位の財の投入を必要とするプロジェクトの機会に直面している。このプロジェクトは、 $t = 2$  期に1.5単位のリターンを生む。このプロジェクトを実行するために、企業家は、投資家から資金を負債の形で調達することができる。負債契約には、支払い額と時期が明記されており、但し書きとして、企業家がデフォルトした場合、プロジェクトの所有権は債権者に移ることが合意されている。プロジェクトから収益を得るためには、企業家独自の特別な能力(企業家たる価値)が必要なため、仮に企業家がプロジェクトの続行を拒否した場合、ほかの誰かがプロジェクトを引き継いでも、1.5よりも低い収益しか得ることができない。

0期に企業家に対して貸出を行う貸手をリレーションシップ・レンダー (relationship lender: RL) と呼ぶ。RLは、比較的長い期間、企業家のビジネスをみているため、彼らのやり口をある程度真似ることができる。この「真似る能力(回収スキル)」を活かして、 $t = 1$  期において、企業家からプロジェクトを取り上げ(=「回収」し)、企業家に代わってRLが自分で操業することもできる。これを「次善の技術」と呼ぶこととする。次善の技術を用いる場合、 $t = 1$  期において、0.9のリターンが得られるとする。一方、RLが $t = 2$  期まで待ち、収益が実現する満期直前に回収を行った場合、少しだけアウトプットは向上し、1.1のリターンが得られるとする。 $t = 1$  期から企業家に対する貸出を行う新たな貸手の登場を考えることもできるが、彼らは、短期間しか企業家のやり口を観察していないため、RLではなく、新顔の貸手がプロジェクトを流動化する場合、 $t = 1$  でも  $t = 2$  時点であっても低い価値(ここでは0.8と仮定)しか得ることができないとする。なお、この0.8が「投売りの値段(fire sale value)」となる。貸手を教育するには、時間とコストがかかるため、企業家は、初期時点( $t = 0$  期)で1人の貸手からしか資金を借りられないことも仮定しておく<sup>11</sup>。

ここで、モデルの帰結を保証する重要な前提を確認しておこう。投資家が貸出を制限したくなるような制約、ないしは制度的条件が、この経済には2つ存在する。1つは、企業家に、ある特定の時期に必ず働くよう強制することはできないというものだ。法律によって、企業家は、いわば「身売り」して必ず働くというコミットメントを行うことは禁じられている(つまり、誰も誰かを奴隷にすることはできない)。この法的な制約(ないしは保護)があることから、企業家は、1期時点でも2

11 他に、誰もが1次同次でリターン1の保存技術にアクセスが可能であり、さらに、初期資産(endowment)の総量は、プロジェクトが必要とする資金の合計を超えているとの仮定も設定する。

期時点でも、キャッシュ・フローが実現する前であれば、いつでも「負債契約の改訂に応じなければ、もう辞める」という脅しをかけることができる。2つ目の制約は、貸手サイドに関係し、さらに重要といえる。すなわち、RLは、RLが獲得した資金回収スキル（取引先企業家の技術を真似る能力）を別の貸手のために活用するというコミットできない。この制約は、RLが与信を行うために必要な資金調達を制限することになる。

こうした「コミットメントの限界 (limited commitment)」は、事実上、貸出が再交渉できることを意味している。単純化のために、企業家が全面的な交渉力を持っていると仮定すると、もし、企業家が支払日にデフォルトした場合、企業家は、「この改訂条件に応じなければ自分は辞めて、プロジェクトを続行しない」という、take-it-or-leave-it オファーをすることができる。貸手がこの再交渉に応じれば、企業家は資産を保有しつつ、プロジェクトを続行し、新条件のもとでの支払いを行う。一方、貸手が拒否すれば、その期の企業家の収益はゼロとなるが、貸手はプロジェクトの所有権を得て、プロジェクトを「回収」することによってリターンを得る。

プロジェクト資産の最善の利用者が、その人的能力を他人のために活用できないことに、資産が非流動化する本源的な理由がある。例えば、企業家が時点  $t = 2$  期（の直前 = プロジェクトの満期直前）において、支払い義務の軽減を要求し、貸手が応じなければプロジェクトを辞める、という脅しをかけた場合を考える。このケースでは、企業家はRLに対して、1.1のみ支払えばよく、1.1という新条件での再交渉を求めることが有効である。一方、RLは、結局1.1しか企業家は払わないであろうことを  $t = 0$  期で理解するため、企業家が実際には確実に1.5単位生産する能力があるとわかっているにもかかわらず、1.1までしか貸出を行わない。

今、 $t = 0$  期時点で1単位の初期資産を受け取った投資家がRLとして企業家に貸付けを行っているとする。この投資家は確率  $\theta$  で、 $t = 1$  期に消費のための財が必要になるという流動性ショックに晒されている。これは、 $t = 1$  期に early consumer となる前述の設定と同様である。まず、さしあたって、 $\theta = 1$  の場合を考えると、投資家は、 $t = 0$  期時点には、 $t = 1$  期時点で確実に流動性が必要になることが予見できていることになる。したがって  $t = 0$  期に初期資産を得た投資家は、1期時点での消費に充てるため、①手持ち資産（企業家に対する貸出債権）を回収してキャッシュを得るか、②手持ち資産を担保に、 $t = 1$  期時点で消費を必要としない投資家（すなわち late consumer）から資金を借りるかという2つの選択肢に直面する。

この場合でも、貸出が非流動的であることが、前述と同じ理由から問題となってくる。RLが新しい貸手から資金を借りようとする時、誰でもRLの行動が予見できる。つまり、RLは  $t = 2$  期に貸手のところにやってきて「自分は、確かに時点2において1.1支払うと約束したけれども、この1.1という額を企業家から回収できるのは自分だけです。もし、私以外の人間が回収作業にあたれば、0.8しか得られませんが、したがって、この0.8で我慢して下さい」というだろう。新しい貸手に交渉力がない場合、新しい貸手は、結局、この「0.8で我慢しろ」というRLの言い分を丸呑みする以外に選択肢はない。 $t = 2$  期において、こうした事態が発生することを

表1 企業家の収益と債権者が回収できる債権の価値：再交渉が行われるケース

	企業家	RL	他の貸手
t=1	-	0.9	0.8
t=2	1.5	1.1	0.8

備考：企業家の再交渉の可能性によって、RLは最大で1.1までの貸出が可能。流動性の必要性に直面する場合に備えてRLが他の貸手から借り入れる選択が存在するが、他の貸手は保存技術が1であるため、RLに貸し出すことはない。

誰もが予見できるため、結局、RLは実際には1.1の支払い能力があるにもかかわらず、時点0において、RLに対して0.8を超える貸出をする者はいない（表1参照）。

企業家に対する貸出資産が非流動的である（＝売れば投売り価格でしか売れない）ことが予見可能であるため、流動性需要に直面する可能性がある貸手（ここではRL）は、企業家に対する貸出を行わない。この理由は、少し考えればすぐに理解することができる。1単位の投資は、売れば0.8の価値しか得ることができず、自分で流動化できる場合でも0.9しか得られない。これらの収益（リターン）は、リターン1の保存技術に劣る。確率 $\theta$ が1を下回る場合は、RLが企業家に貸出を行う可能性はある。しかし、貸手が自分で企業家向け貸出を回収するとしても0.9しか得られないため、もし回収が必要な事態が発生した場合、保存技術から得られる収益を下回ってしまう。したがって、流動性が必要になる可能性がある貸手は、非流動性資産保有に対するプレミアムを要求するだろう。非流動性が、仮に貸出を全面的に消滅させるには至らなくても、貸出のコストを引き上げ、場合によっては、企業家のプロジェクトの途中放棄を促進することになり得る。つまり、RLによる非流動的な貸出がRL自身の手元に非流動性資産として残っていることがあらゆる関係者にとって問題の根源となっていることがわかる。

## (7) 銀行の役割

ここまで議論した貸出資産が非流動的であることがもたらす悪しき帰結は、RL自身が流動性需要に直面した時、保有する資産の価値100%分の資金——つまり、0.8ではなく1.1——を調達できれば回避することができる。逆にいえば、保有資産全額分の資金を調達するためには、RLが、自分が持っている資金回収スキルを他人（別の新たな貸手）のために、どのようにすれば「開放」できるかが鍵となる。RLが、他者に対して自分のスキルの開放を可能にする1つの方法として、要求性払預金が登場する。要求性払預金という集団取付けのリスクがある負債を発行し、意図的に脆弱なバランスシート構造を持つことには意味があるという解釈がここで始めて成立する。もし、RLがレントを確保するために、自分の特別な回収スキルを独占しようと、負債減免の再交渉に出た場合、預金者は預金を引き出し、集団的に取付けを引き起こすことで、RLのレントをゼロに引き下げることができる。レントをゼロに

されてはかなわないので、RLは事前に約束した支払い額を減額しようという再交渉に打って出ることはない。再交渉がなければ、RLが企業家から回収した金額全額が預金者に移転されることになる。つまり、脆弱なバランスシート構造が、要求払い預金の価値を、RLが保有する非流動的な資産の価値全額(=1.1)まで引き上げることを可能にしている。この帰結は銀行の負債サイドで発生しているものだが、脆弱なバランスシート構造は、銀行の資産サイドでも、驚くべき帰結を生み出す。すなわち、RLの企業家に対する貸出債権は、実際に売れば0.8にしかならない非流動性資産であるにもかかわらず、あたかも1.1で売却可能な流動資産であるかのように、RLはアップフロントな貸出(=0.8ではなく1.1の貸出)を行うことが可能になる(表2参照)。

さらに具体的にみてみよう。 $t=1$ 期時点において、RLは企業家から $t=2$ 期に1.1を得られる債権を持っているとする。今、RLは $t=0$ 期に「銀行」を設立し、小額預金を大量に発行し、総額1.1を集めたとする。預金者は、 $t=1,2$ 期のいつでも預金を全額引出しに来ることができる。この時点で、RLは既に「銀行」になったことに注意しよう。銀行は、預金者が引き出しに来る限り、保有する債権(企業家に対する債権)をバラバラにし、額面に等しいだけ預金者に渡さなければならない。この引出しは、総額が貸出債権の合計の市場価値、つまり、0.8に到達するまで続く。保有する債権全額を売り払って0.8を払い出しても、まだ預金者は引出しを要求するかもしれない(預金の額面総額は1.1であることに注意)。

銀行が預金者との再交渉によって、預金支払い額を債務減免(hair-cut)しようと試みる場合、銀行のレントがゼロになってしまう。ここまでが、ダイヤモンド=ラジャン・モデルの議論のコア部分だが、この議論には重要なポイントが3つある。第1に、銀行の再交渉(債務減免の試み)は、取付けを引き起こす。第2に、取付けは、銀行による保有債権の放棄——典型的には投売り(fire sale)——を引き起こす。第3に、銀行は債権の所有権を失うことで、依然、その債権の最善の利用可能者であるにもかかわらず、どういう形でもレントを得ることが不可能になってしまう。

仮に、銀行が、「預金者が当初の約束額面1.1より低い払出し額に同意しなければ、企業家から回収を行わない」という脅しを行ったとしよう。この場合でも、あらゆる預金者にとって、誰か他の預金者がわずかでも損失を被ると予想する限り、自分も銀行に行き、払出しを求めるのが支配戦略(dominant strategy)となる。仮に、他の預金者が銀行の再交渉による低い提示額面を受け入れると自分が予想すれば、自分は銀行に行って当初の全額の支払いを要求すれば、それが実現する可能性が高い。この場合、他の預金者は、減額された支払い額に甘んじることになる。また、他の預金者が急いで引出しに向かうと予想すれば、自分も同様に急いで銀行に行くのが正しい選択となる。預金は順番に払い出されるというsequential service constraintを考慮すれば、急いで銀行に駆け付けることで、全額を引き出せる確率は高まるからである。

預金者が列に並び、自分の順番が回ってくれば、全員が全額を引き出す。そうしなければ、他の預金者が引き出した残りを手にすることになり、銀行の資産総額が

表2 企業家の価値と債権者が回収できる債権の価値：要求性払預金のケース

	企業家	銀行(RL)	預金者
t=1	-	0.9	1.1 (0.8)
t=2	1.5	1.1	1.1

備考：RLは要求払預金の発行によって預金者に1.1の返済を約束することで資金を調達し、企業家への資金の貸付けが可能。RLが再交渉に出る場合、取付けによって銀行のレントがゼロになるので、再交渉の余地はない。銀行のバランスシート上負債サイドの債務は1.1だが、実際に取付けが発生すれば、この債務（預金者にとっては債権）の価値は、0.8まで低下する。

預金者の預金総額をカバーできないことを理解している以上、自分の選択肢は「全額引出し」しかありえないことがわかる。したがって、取付けが発生すれば、銀行は全ての資産を預金者にとられてしまうことも自明となる。

銀行は、債権の所有権を失った以上、もはやどのような「再交渉」の余地もない。預金者が企業家との交渉に銀行を（再度）雇ってくれれば、何らかのレントを得られる可能性があるようにみえるが、こうした可能性は実はない。銀行の介入は余計であり、企業家は直接、預金者（いまや直接の債権者・所有者）に対して、銀行が得ようとするレントより少し低い額をオファーして再交渉を行うからだ。新しい債権者は、企業家のオファーを呑む以外により良い選択肢はなく、銀行がこの直接交渉に介入する余地はない。したがって、銀行は得るものが全くない。こうした事態が銀行にも事前に予見できるからこそ、銀行自身が再交渉に打って出ることはありえず、約束通り、1.1を支払う。

このように、取付けは銀行を律する。銀行の価値は、価値を移転するという活動にあり、価値を創造することにはない。銀行は債権を保有し続けることから利益を得ることができる。取付けは、銀行から債権の所有権を奪うことで、仲介プロセスから銀行をはじき出し、その結果、銀行は全く利潤を得る機会を失ってしまう。取付けの可能性こそが、銀行が回収スキルのない預金者との約束を守り続ける唯一の理由となる。

## (8) 銀行とは何か：まとめ

Diamond and Rajan [2001a, b] の議論をまとめよう。ダイヤモンド=ラジャン・モデルは、企業家がなぜ直接自分で要求払い預金（あるいは類似の短期負債）を発行し、より大きな支払い額にコミットすることが不可能かということの説明にもなっている。取付け（ないしは、短期負債の場合、借換えの突然の拒否）が起きた場合でも、企業家は、プロジェクト資産の最善の利用者であることに変わりはない。事後的に企業家から利潤を移転されるだけの銀行家とは違い、企業家は価値を自分で創造している。したがって、債務者である企業家に対して取付けが起きても、企業家の生み出す価値はゼロまで低下することはない。取付けによって、企業家の存在

が無価値になってしまうわけではないということに、企業家が自分で要求性払預金を発行してもコミットメント・デバイスとして機能し得ない原因がある。逆に、銀行という存在は常に債権者から「銃を突き付けられている」ことにコミットメント機能を高める効果があるため、非常に短期の資金調達を行う主体になりやすいことを示唆している。したがって、銀行の本質はその調達手段を要求性払預金に依存するということ（deposit-taker）ではなく、資産サイドで非流動的な資産を保有する一方、負債サイドで、いつ枯渇するか予見し難い短期の調達を行っているという満期変換自体にある。

満期変換を行わない金融仲介機関と比べ、満期変換を行う銀行という存在は、取付けリスクに晒されたバランスシート構造（run-prone capital structure）を用いてコミットメント力の恩恵を被っている。脆弱な銀行のバランスシート構造は、歴史的な経緯における失敗や脱線から生じたものではなく、必然的な帰結として解釈できる。これまでの議論が正しければ、銀行に、比較的脆弱ではない資金調達手段（例えば長期債権による資金調達）を用いることを義務付けたとすると、流動性の供給機能低下を通じて、経済活動が阻害される可能性が高い。こうしたインプリケーションは、銀行システムが経済の脆弱性の原因であると同時に、それでも、銀行が存在することで経済厚生が改善しているはず、という大勢の直感を裏付けるものといえるだろう。

### 3. 市場の不完備性と信用外部性

#### (1) 市場の効率性と金融危機

ここまで、銀行システムがなぜ存在し、なぜ脆弱なバランスシート構造を持っているのかということに焦点をあてつつ、議論を進めてきた。続いて、金融危機の効率性と経済厚生面からみた評価についての議論を行う。

既に述べたとおり、銀行システムは、その存在と機能によって経済厚生を改善し得る。しかし、銀行が満期変換を行い、non-state-contingent な負債を発行する主体であると定義される限り、正の確率で銀行債務のデフォルトを許容する必要が生じる。銀行のデフォルトや金融危機が、社会厚生を最大化した結果としての付随的な帰結であるならば、金融危機を防止する根拠は見当たらない。この意味で、大雑把に言えば、ダイヤモンド=ラジャンによる銀行論においても、アレン=ゲール型の銀行取付けの効率性に対する見方は変わっていない。つまり、銀行が競争的な市場で合理的に行動する限り、危機発生確率は社会的に最適化されており、介入の根拠は直接には認められない。

銀行論の領域においても、効率的な資源配分が達成されない銀行システムを描写したり、結果として資本規制の必要性を担保する議論は存在するが、ここでは、いっ

たん視点を変え、銀行システムとは関係なく「競争的な市場において、効率性が達成されない状況」について、より一般的な議論を試みる。具体的には、「市場を通じた外部性」として定義される「金銭的外部性 (pecuniary externalities : PE)」の特殊例である「信用外部性 (credit externality)」に着目する。「市場の失敗」の原因としてのPEに着目する理由は、過剰信用や非効率に金融危機が多発するような事象を、PEを用いて理解しようとする研究が近年多く報告されており、いわゆるマクロ・ブルーデンス政策の理論的根拠となりつつあるためである<sup>12</sup>。ただし、やや繰返しになるが、PE自体は金融や銀行システムとは切り離して議論可能であり、そもそも金融論から生まれた概念ではないため、以下の議論は、これまで同様に消費の2期間モデルに依存しつつも、特に金融の議論であることに拘泥する必要はない。

そもそも、金銭的外部性という言葉は若干の説明を要するだろう。通常、大学で習う(通常)外部性は、ある経済主体の経済活動が直接その活動とかわりのない他の経済主体の効用関数や生産関数などに副次的な効果を及ぼすことから生じる。例えば、よく知られている公害の外部性では、工場が生産活動のために有害な排煙を行うと、その生産活動にかかわりのない近隣の住民の効用が低下する。また、この外部性は有毒な煙の排出権の市場が存在しないために、資源配分の効率性が歪められるといった議論につながる。他方、「金銭的外部性 (PE)」はある経済主体の経済活動が価格システムを通じて他の経済主体の経済厚生に影響するときに生じる。ある経済主体の経済活動によって、財の相対価格が変化すると、通常、その市場で取引する他の全ての経済主体の厚生に影響を受ける。例えば、価格が上昇するときには、買い手は経済厚生上、マイナスの影響、売り手はプラスの影響を受ける。金銭的外部性は、このような通常の価格システムの機能を通じて発生するため、なぜ(市場の)外部が問題になるのか、やや混乱を招きかねない。

より具体的にみてみよう。PEにはさまざまなバリエーションがあるため、全てを網羅する解釈ではないが、PEは不完備市場を通して理解するのがわかりやすい。市場が完備的であり、かつ経済主体が価格を所与として行動するといった厚生経済学の基本定理の前提が成立するような場合には、上記のような価格システムを通じた経済厚生の変化は、パレートの意味で効率的な変化にしかかなりえず、経済全体ではPEは問題とはならない。通常、ある財の相対価格が上昇すると、その財の買い手が被る厚生上のマイナスの影響と売り手が受けるプラスの影響は、市場がうまく機能することで相殺し合い完全に消滅する。ところが、厚生経済学の基本定理の前提が成立しないようなケース、すなわち、市場が不完備のときは、このような価格システムを通じた経済厚生の変化は、経済全体では必ずしも相殺されない。例えば、市場の不完備性によって市場がうまく機能せず、その結果、経済主体が借入制約などの制約条件に直面するような場合、経済主体間で財の限界代替率に差が生じるため、価格の上昇が各経済主体にもたらす厚生上の変化は一般には相殺されず、パレート

12 例えば、Bengui [2011]、Benigno, *et al.* [2010]、Bianchi [2010]、Bianchi and Mendoza [2010]、Jeanne and Korinek [2010, 2011]、Korinek [2011a]、Lorenzoni [2008]、Nicolov [2010]、および Stein [2012]などを挙げることができる。また、英文で書かれたサーベイ論文として Korinek [2011b]がある。

の意味で効率性が改善するような資源配分が存在し得る。PE が問題になる局面では、一見市場は存在していても、市場の完備性を確保するために必要な市場はやはり存在しておらず、市場全体としては、なにがしか不完備性・不完全性が残存している状態と捉えなおすとよい。

上記の議論は、即座に複雑な金融商品の市場が増殖したことが、効率性の改善に必ずしもつながらなかった、という冒頭の議論を惹起するかもしれない。PE を金融危機の文脈でとりあげる理由は、本稿に限らずそうした直感に PE のコンセプトが整合的と思われるためである。以下では、いったん現実の金融市場や銀行システムから離れ、——つまり、モデルの現実性から離れて——単純な消費・貯蓄の2期間モデルの中で、PE がどのように効率性を損なうかを確認する。続く4節で、PE の現実的な応用例として、銀行システムのモデルを取り上げ、PE によって非効率に金融危機が頻発する可能性を議論する。

## (2) 金銭的外部性の一例：信用外部性

2節の設定をより簡単にし、2期間経済を考える ( $t = 1, 2$ )。経済には無数の家計(投資家)が存在し、全ての家計は  $t = 2$  期に  $y$  単位の外生的な所得 (endowment) を得ることが確実に保障されている。一方で、 $t = 1$  期には所得はない。簡単化のため、この経済は小国の開放経済であると仮定し、この仮定によって、投資家は常に一定の金利 (ここでは  $R = 1$  を仮定) で貸し借りができることになる。 $t = 1$  期には、所得がないため、1期に消費をする場合、来期の所得  $y (> 1)$  を担保として、市場を通じて資金を借入れることが唯一の選択枝となる。 $t = 1$  期における借入額を  $b$  で表す。家計の効用関数を、

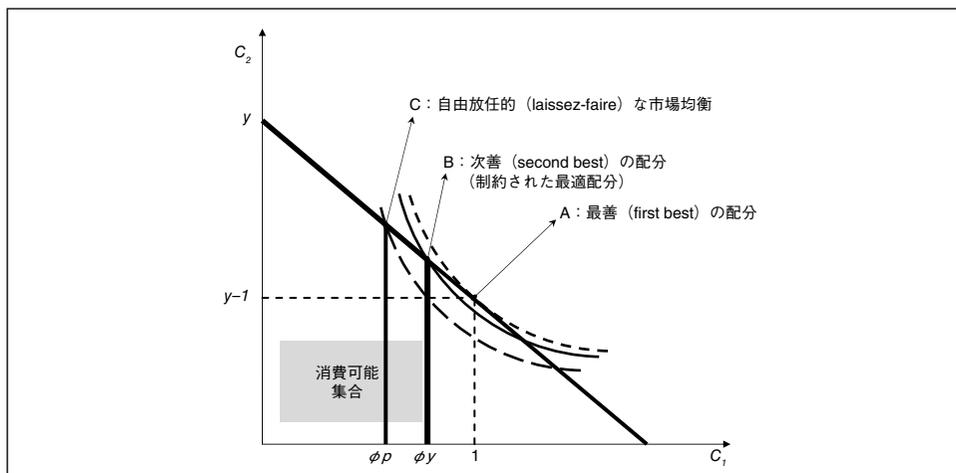
$$\max : U = \log(C_1) + C_2, \quad (12)$$

とすると、これを  $b$  を用いて書き換えることができ、

$$\max : U = \log(b) + y - b, \quad (13)$$

となる。したがって、最適解は、ほとんど自明であるが、 $C_1 = b = 1$ ,  $C_2 = y - 1$ 、となる。これは「最善の配分 (first best allocation)」であり、図3でこれを確認できる。次に、 $t = 1$  期時点で、借入制約が存在するケースを考える。具体的には、家計は来期の所得を100%、担保として使えるわけではなく、何らかの理由で、 $\phi (< 1)$  までしか担保として認められないと仮定する。 $\phi y < 1$  と仮定すれば、この場合の解も、ほぼ自明であり、

図3 金銭的外部性



$$\begin{aligned}
 C_1 &= b = \phi y < 1, \\
 C_2 &= y - b = (1 - \phi)y,
 \end{aligned}
 \tag{14}$$

となる。この配分は、「次善の配分 (second best allocation)」であり、要するに家計は借入制約が等号で成立する水準まで目一杯借り入れて消費することを意味している。

この状況において、金融資産とその市場を1つだけ追加する。具体的には、来期の所得 ( $y$ ) に対する所有権が売買可能であり、 $y$  に対する所有権という一種の株式を取引する国内株式市場が存在するとする。この市場が存在する意義は、家計が海外から資金を借り入れるとき、これまでは、来期の所得 ( $y$ ) そのものが担保として認められていたが、ほとんど同じ状況であるものの、来期の所得そのものではなく、来期の所得に対する請求権である株式のみが担保として利用可能であるという設定を考える。この株式の価格を  $p$  で表し、各家計の保有株式量を  $\theta_t$  とする。借入制約は、株価単位になるため、

$$b < \phi \theta_1 p,
 \tag{15}$$

として表される。1期の期初に家計が保有している株式の賦存量を  $\theta_0 = 1$  として、家計の最適化問題を表すと、(13)式は以下のように書き換えられる。

$$\max : U = \log(b + (\theta_0 - \theta_1)p) + \theta_1 y - b.
 \tag{16}$$

この問題では(13)式との対比で、家計は借入額 ( $b$ ) に加えて、株式のポジション ( $\theta_1$ ) もチョイスすることになり、選択枝は増えている。選択枝が増えたにもかかわらず、結果として家計の効用水準は、(13)式で表される問題の解よりも低下し

てしまう。(15)式の具体的な解を調べると下記のとおりとなる。

ラグランジュ乗数 ( $\lambda$ ) を用いて借入制約を取り込んで、最適条件を書き出すという手続きをとる。

$$\Lambda \equiv \log(b + (\theta_0 - \theta_1)p) + \theta_1 y - b - \lambda(b - p\phi\theta_1).$$

1階の最適条件は、

$$\begin{aligned} \frac{1}{b + (\theta_0 - \theta_1)p} - 1 - \lambda &= 0, \\ \frac{-p}{b + (\theta_0 - \theta_1)p} + y + \lambda p\phi &= 0, \end{aligned} \quad (17)$$

となる。市場が均衡するための条件として、

$$\theta_0 = \theta_1 = 1,$$

を課し、ラグランジュ乗数を消去すると、

$$\begin{aligned} C_1 = b = y - \frac{1-\phi}{\phi} < \phi y, \\ C_2 = \frac{1-\phi}{\phi}, \\ p = \frac{y}{(1-\phi)/b + \phi} < y, \end{aligned} \quad (18)$$

という解が求められる。(18)式の配分は、次善の配分を達成できていない。これを図3で確認してみよう。上記の結果は、本来、借入制約があっても、物理的には、B点を選べるにもかかわらず、この経済に株式市場が存在し、株式市場で投資家同士、競争が行われると、結果としてB点ではなくC点を選ばれることを意味している<sup>13</sup>。図3の各点の位置関係から明らかのように、C点を通る無差別曲線は、B点を通るそれより原点に近いことから、経済厚生が低下していることが確認できる。

13 市場が追加されたにもかかわらず、厚生が悪化する上記の結果は、一見、直感に反するように見える。このトリックは、もともとこのモデルでは小国の開放経済を考えているところに、国内株式市場を持ち込む設定に隠されている。「請求権」が常に海外の市場でも取引可能であれば、価格は1から乖離しない。国内株式市場の参加者が同じ借入制約に服している主体のみであることから、価格  $p$  が1から乖離し、外部性を生み出す。つまり、根本的には市場の分断 (segmentation) が、ここでの外部性・非効率性の源泉となっている。

### (3) 信用外部性とオーバークレジット

前節で示した信用外部性の一例は、現実経済と対比したとき、直接有用なインプリケーションはほとんどないといってよい。しかし、前節で示したように、市場や選択枝が増えたからといって経済厚生が向上するとは限らず、むしろ低下することすらあり得る、というメカニズム自体は、近年、多くの研究で金融市場の非効率性を説明する有力な根拠として着目されている。自由放任的な金融システムが非効率な配分しか達成できないのであれば、政府による介入の必要性の根拠は高まる。このため、2007～08年の金融危機後、その必要性が議論されている「マクロ・プルーデンス政策」の理論的基礎付けとして、PEや、その一例である信用外部性に注目が集まっている。本稿の冒頭で触れたLorenzoni [2008] は、比較的早い段階で、競争的なクレジット市場がPEによって、投売り (fire sale) や過剰貸出 (over-credit) を発生させ、非効率なブーム・バースト・サイクルが起きる可能性を指摘した。その後、Bianchi [2010] や、Korinek [2011a]、Jeanne and Korinek [2010, 2011]、Stein [2012] といった研究が、信用外部性の存在を根拠として、政府による金融システムへの介入の必要性や、望ましいマクロ・プルーデンス政策のあり方について、議論を展開している。

これらのモデルに共通した設定として、3節(2)の例では、(14)式のような借入制約を仮定し、借入制約の上限が何らかの市場価格に依存するような状況を取り入れている。そうしたケースでは、既にみたように、たとえ競争的な市場であっても、価格を所与として各主体が行動した結果がパレート最適ではなくなるという帰結が発生し得る。モデルごとに、細部ではさまざまな設定の違いがあるものの、傾向としては借入制約がバインドする状況を「金融危機」、バインドしない状況を「平時」と捉え、制約の上限が何らかの資産価格に依存する状況を描写するのが、共通したモデルの特性といえる。そうした共通の設定は、ある程度、現実の金融システムや金融危機を捉えた優れた理論モデルといえると評価できるが、一方で、Lorenzoni [2008] や Bianchi [2010] らのモデルには、明示的に「銀行」が取り入れられていない。2007～08年の世界金融危機において、マチュリティ・ミスマッチを大規模に行っていた投資銀行の果たした役割や、レボ市場における流動性の枯渇といった現象を想起すると、一連のPEのモデルが現実の金融危機の重要な側面を過不足なく捉えられているのか疑問が残る。

そうした疑問点を認めても、PEに着目した一連の金融危機のモデルは、厚生分析に正面から取り組み、金融危機モデルの厚生評価を容易にしたという学術上の貢献は大きい。2007～09年までマクロ経済学で主流を占めていた（現在でも景気分析という目的において主流を占め続けているが）DSGE (dynamic stochastic general equilibrium) モデルでは、厚生評価は、例えば2次近似を用いるなどすれば可能ではあったが、手続きが煩雑になりがちであり、かつ、そもそも、モデルの主要な目的は現象を記述すること (descriptive) であった。危機後、政策介入の是非やそのデ

ザインが問われる中、今後も、PEのような厚生評価と直結した理論モデルの評価は高まっていくと考えられる。

#### 4. 銀行システムと金融危機のマクロモデル

##### (1) 自由放任的な銀行システムは効率的か

ここまでの議論を踏まえると、前節で取り上げたPEが、銀行システムの(非)効率性に影響している可能性はないのかというのが自然な疑問としてあり得るだろう。自由競争的な銀行システムが、非効率な金融危機を多発させるメカニズムを内包しているとすれば、競争均衡がパレート最適ではないという現象が発生しているはずである。一般に広く認識されている経済学の原理原則(市場競争・完備市場至上主義等)に反するような観察事象に、経済学が矛盾のない理解を提供できるかどうか慎重に吟味する必要がある。

PEが銀行システムの効率性を阻害していると疑う十分に強い理由がある。2節で詳細に述べたように、銀行という業態は、経済に存在するあらゆるリスクに対して完全にstate-contingentなプライシングがなされた証券(アロー証券)を発行する主体ではない。むしろそうしたあらゆるリスクを取引することが不可能な状態で、ある程度のリスクをプールして、一定額の支払いに事前にコミットした負債を発行する主体として理解・定義される。したがって、銀行、ないしは銀行システムが存在しているということは、autarky経済(一切の金融取引が存在しない経済)と比べて、厚生が改善していることは、まず間違いないが、それでもアロー証券が完備されている経済(first best)に比べれば、厚生は必ず低い。つまり、銀行が銀行業を営んでいるということ自体が、不完備市場を意味している。3節で述べたように、金融市場が不完備な状態(ないしは、何らかの制約が存在している状態)で、市場の不完備性や制約を改善するわけではない別の市場が存在している場合、PEが発生し、均衡の効率性が損なわれることがあり得る。したがって、競争的な銀行システムは、自然な帰結としてPEを内包している可能性が高いという予想が比較的、一般的に成り立つ。

「自由放任的な銀行システムが、パレート最適な均衡を達成できる保証はない」という命題は、上記に述べたような理由で、モデルを越えて、かなり一般的に成立している可能性が高い。したがって、この時点で、銀行システムには、公的部門による何らかの介入や規制が必要であるという理論的な根拠が示唆され、かつ、その根拠は相当程度、一般的であるという意味で、強固だと思われる。ただし、効率的ではないこと自体は正しいとしても、どう効率的でないのかは、一般的には全く明らかではないということに注意すべきである。自由放任的な銀行システムは最善の配分対比、過剰なリスクテイク(over-leverage)を行い、金融危機を非効率に多発させ

るかもしれないし、逆にリスクを回避し過ぎて（最善の配分と比べて）、経済活動を停滞させるのかもしれない。非効率性のより具体的な性質を見極めない限り、望ましい政策デザインについても考えることは難しい。以下では、こうした詳細な論点について考えるため、2節までのダイヤモンド=ラジャン型の銀行システムを労働市場や資本市場が存在する一般均衡マクロモデルに取り入れた時、どのようなPEが発生するのか、検討を行う。

## (2) 銀行システム危機のマクロモデル：概観

銀行システムのモデルとして、Diamond and Rajan [2001a] を単純化した Diamond and Rajan [2012] と Allen and Gale [1998] を組み合わせた設定をベースとして用いる<sup>14</sup>。これまでの設定と比較すると、消費財と資本財が存在する2財モデルとなっている。資本財を導入する理由は2つあり、1つは資本財市場が存在することが、そもそも現実的であることによる。同時に、資本財市場の存在は、モデルの主要な帰結を得るために不可欠な役割を果たす。すなわち、資本財市場は、3節の例で示したような「余分な市場」としてPEを発生させる効果を持つことになる。

無限の家計（預金者）と企業家が存在する生産経済を考える。また単純化のため企業家と同数の銀行（2節で述べたRL）が存在している。モデルの大枠は、2節のアレン=ゲール・モデルと類似しており、3期間（ $t = 0, 1, 2$ ）存続する経済を考える。 $t = 0$ 期には、誰も消費は行わず、1単位の初期資産（endowment）が家計部門に賦与され、これが全額銀行に預金として預けられる。銀行は、 $t = 0$ 期に金融契約を結んだうえで、この初期資産を企業家に貸し出す。以下、生産サイドは後回しにして、まず、家計部門の行動を説明する。

家計については、「一部がearly consumerになり、残りがlate consumerになる」というこれまでの設定を変更する。全ての家計は、 $t = 1$ 、 $t = 2$ のいずれかの時点で自分が消費したい度合いを $\theta$ で定義し、全ての家計が同じ選好を持っていると仮定する。消費財のみが消費可能であるため、消費には（少なくとも一部は）流動性という形で消費財が供給されることが必要となることはこれまでと変わらない。以下、家計が最大化すべき厚生関数の形状自体は2節の設定と変わらないが、ここでは異なる家計の合計ではなく、同質な家計の合計を表している。

$$\max : U = \theta \log(C_1) + (1 - \theta) \log(C_2). \quad (19)$$

流動性選好を表す $\theta$ は、連続な確率分布関数 $F$ に従い、 $t = 1$ 期に実現値が観察される。ただし、家計は意思決定を行う $t = 1$ 期時点で $\theta$ について既知であり、こ

14 以下の議論は、Kato and Tsuruga [2012] のモデルを3期間バージョンに単純化したもの。詳細は同論文を参照。

の目的関数には不確実性は存在しない<sup>15</sup>。家計の生涯所得 ( $m$ ) は、下記のとおり表される。

$$m \equiv w_1 + D + \frac{w_2}{R}. \quad (20)$$

$w_t$  は各期における賃金所得、 $D$  は 0 期に預けた預金の 1 期時点におけるグロスのリターンを表す ( $D$  は、後述するように銀行のレバレッジと 1 対 1 の関係を持つ)。 $w_t$  は後述する消費財の生産技術から得られるが、家計の労働供給は 1 に固定されている。 $R$  は、1 期から 2 期にかけての市場金利を示し、1 期に決定される流動性の価格として解釈できる。銀行がオファーする  $D$  を所与とした家計の予算制約を各期ごとに表記すると、

$$\begin{aligned} C_1 &= w_1 + g, \\ C_2 &= (D - g)R + w_2, \end{aligned} \quad (21)$$

となり、1 期における預金引き出し額を  $g$  で表記する。(21) 式は、銀行が破綻していない場合の条件であり、もし銀行がデフォルトする金融危機状態であれば、家計は清算価値である  $X (< 1)$  を 1 期で受け取り、2 期には何も得られない。さらに、後述するように、このモデルでは、全ての銀行が同時に破綻するため銀行システムの危機が発生し、一般均衡効果を通じて景気の悪化と賃金所得の低下を招く。したがって、危機が発生した場合、家計の予算制約は、

$$\begin{aligned} C_1 &= w_1 + X, \\ C_2 &= \underline{w} < w_2, \end{aligned} \quad (22)$$

となる。ここで  $\underline{w}$  は危機が発生後の賃金所得であり、危機が起こらなかった場合の賃金所得  $w_2$  と比べて十分に低い水準にあるとする。危機が発生すれば、家計には選択の余地はなく、(22) 式がそのまま消費プロファイルとなる。一方、危機が発生していない限り、 $D$  を所与として消費のスムージングが可能であることから、

$$\begin{aligned} C_1 &= \theta m, \\ C_2 &= (1 - \theta)Rm, \end{aligned} \quad (23)$$

が最適消費プロファイルとなる。これと整合的な預金引出し額 ( $g$ ) は、

.....  
15 3 節(3)で後述するように、この  $\theta$  に関する不確実性は銀行による  $D$  の選択の問題において重要な役割を持つ。

$$g = \theta \left( \frac{w_2}{R} + D \right) - (1 - \theta)w_1, \quad (24)$$

であり、同時に、(24)式は1期における流動性需要関数となる。

なお、家計と異なり、銀行と企業家はリスク中立的であると仮定する。したがって、

$$\begin{aligned} \max : U^b &= C_1^b + C_2^b, \\ \max : U^e &= C_1^e + C_2^e, \end{aligned} \quad (25)$$

が、それぞれ、銀行(上添字  $b$ )と企業家(上添字  $e$ )の効用( $U$ )と目的関数( $\max : U$ )となっている。

次に企業家の生産技術を説明する。企業家は、 $t = 0$ 期に1単位の消費財のインプットを行うと、 $t = 2$ 期に、 $\omega$ の資本財を算出する。 $\omega$ は、区間 $[\omega_L, \omega_H]$ の一様分布に従うとする。この分布にマクロ的な不確実性(aggregate uncertainty)はなく、銀行は全ての企業のアウトプットを相対的に保有することで、大数の法則に基づき、常に確実な平均的なリターンを得ることができる。生産された資本財は、銀行家と企業家で分け合う。この比率は、2節のDiamond and Rajan [2001a, b]の議論に基づき、銀行が自分で生産を引き継いだ時に得られる最大額が銀行の取り分( $\gamma$ )となり、残りが企業家の取り分( $1 - \gamma$ )となる。なお、企業家・銀行は資本財を競争的な資本財市場において、価格 $q_2$ で全て売却する。資本財は、消費財を生産するために用いられる。

$$Y = K^\alpha H^{1-\alpha}. \quad (26)$$

ただし、前述のとおり、簡単化のため、家計からの労働供給( $H$ )は一定値(ここでは1)で固定されている。

最後に銀行の行動を説明する。銀行は前述のとおりリスク中立的な選好を持っている。預金の受入額が1で基準化されているため、銀行は、負債のサイズ $D$ (ここではレバレッジと同値になる:後述)を選ぶことが問題となる。 $D$ の決定の問題は後述するとして、ここでは $D$ を所与として、銀行が(24)式で表される家計からの流動性需要にどのように応じるかを議論する。0期時点で家計から集めた預金は、全て企業家のプロジェクトに投入されているため、1期時点で家計に流動性を供給する(預金の引出しに応じる)ためには、プロジェクトを中断し「流動化」して消費財として家計に払い出すことになる。既に述べたとおり、プロジェクト回収後の清算価値は、 $X$ で表される。したがって、銀行がプロジェクトの清算の可否を判断する効率性条件は、

$$RX = q_2 \gamma \omega^*, \quad (27)$$

で表される。(27)式の左辺が、清算した消費財を金利  $R$  で再運用した場合のグロスリターンを表しており、これを右辺のプロジェクトが完遂した場合の資本財の売却益と比較している。企業家のアウトプットの分布の中で、(27)式の両辺を等しくする値を、 $\omega^* = RX/\gamma q_2$  として定義することができる。企業のアウトプットが、 $\omega > \omega^*$  であれば、プロジェクトは続行される一方、 $\omega < \omega^*$  となることが判明したプロジェクトは、1期時点で清算され、消費財として預金者の流動性需要に対する供給として利用される。

上記の状況を、①銀行の資産額の代数的表現、と2節以降繰り返し用いている②  $C_1 - C_2$  平面上での実現可能集合 (feasible set) として表すことが、本節のモデルを前節までの一連の議論の延長線上で理解することに役立つ。まず、代数的な表現としては、

$$A\left(\frac{R}{q_2}\right) = \int_{\omega_L}^{\omega^*} X d\omega + \int_{\omega^*}^{\omega_H} \frac{\gamma q_2 \omega}{R} d\omega, \quad (28)$$

が銀行の総資産 ( $A$ ) となる。(28)式の第一項は、アウトプットの水準が機会費用に満たなかった企業群の消費財価値を表しており、この部分、

$$L\left(\frac{R}{q_2}\right) \equiv \int_{\omega_L}^{\omega^*} X d\omega, \quad (29)$$

が、流動性供給関数 ( $L$ ) となる。なお、 $L$  は  $R/q_2$  に対して右上がりの関数となっている。一方、(28)式の第2項は、2期まで操業を続け、プロジェクトを完成させることで生産された資本財の総価値を表している。なお、第2項の資本財の価値は、 $t = 1$  期時点で評価した値 ( $R$  で割り引いた価値) となっている。この第2項を資本財の供給関数 ( $I$ ) として再定義することができる。

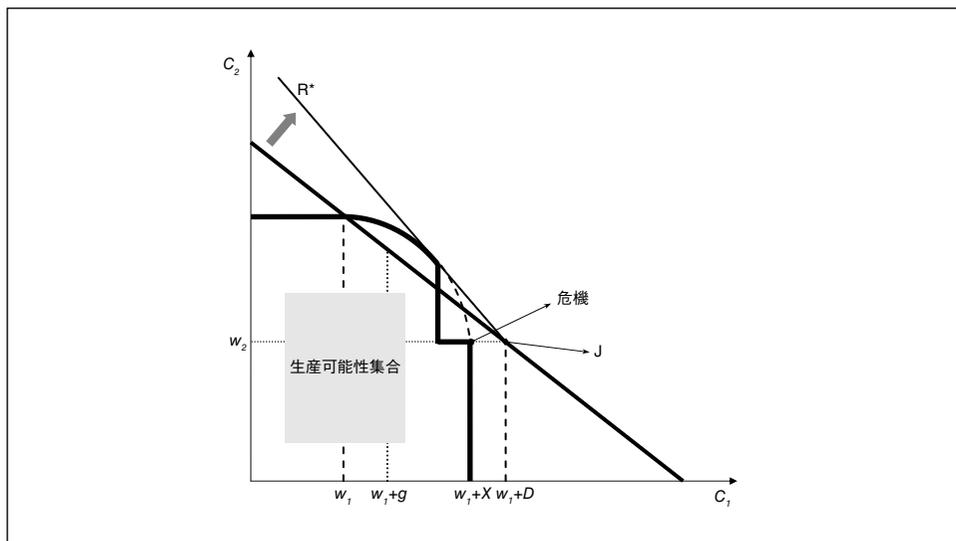
$$\begin{aligned} I\left(\frac{R}{q_2}\right) &\equiv \int_{\omega^*}^{\omega_H} \omega d\omega, \\ K &= I\left(\frac{R}{q_2}\right) + \underline{L}. \end{aligned} \quad (30)$$

(30)式は、資本の蓄積過程を表している。後に詳述するように金融危機時には資本財のフローの供給 ( $I$ ) がゼロになるため、最低限の投資水準 ( $K = \underline{L}$ ) しか行われない<sup>16</sup>。(30)式に従って生産された資本ストックは、(26)式の技術によって  $t = 2$  期の消費財生産に用いられる。

ここまでのモデルの概観を図4を用いて幾何的に確認しておく。企業家の技術は、今日の消費財を (いったん資本財にするものの最終的には) 明日の消費財に変換する技術であるから、 $C_1$  と  $C_2$  の間の限界変形率 (marginal rate of transformation: MRT)

16 なお、簡単化のため、資本の減耗率は100%と仮定している。

図4 生産可能集合



を算出することができる。MRTは低減していくことが確認できるため、低い金利のもとではより多くのプロジェクトが「生き残り」、 $t = 2$ 期の消費が増加することが望ましい。つまり、生産可能集合は図4に示したように大まかには凸集合になる。しかし、後述するように、市場金利（ $R$ ）が、ある一定値（ $R^*$ ）を超えると、銀行がデフォルトするため、結局、autarkyの資源配分しか得られなくなる状況が発生する（横軸との接点が賃金とプロジェクトの清算価値の和になっていることに注意）。このため、図4上の凸集合は一部が欠けており、この欠けた部分のため全体としては凸集合ではなくなっている。

### (3) 銀行の最適レバレッジ

まず、銀行のレバレッジと預金のグロスリターン（ $D$ ）との間に1対1の関係があることを簡単に確認しておく。ここでは、預金の受入額が1で標準化されているため、 $D$ はグロスリターンであるとともに、銀行が負っている負債のサイズでもある。このため、銀行の純資産は、 $A - D$ で表され、レバレッジは、 $D / (A - D)$ となる。銀行が $D$ を選択し、このモデルにおける唯一の不確実性である流動性選好（ $\theta$ ）が実現した時点で、銀行の総資産価値は一意に決まるため、銀行の選択としては、事後的にみれば $D$ を選ぶこととレバレッジを選ぶことは同値になる。この関係を利用して、以下、 $D$ を「銀行のレバレッジ」、最適な $D$ の値を「最適レバレッジ」と呼ぶこととする。

前節で設定した目的関数に基づき、各銀行家は、自分の効用を最大化するように行動する。しかし、2節のアレン=ゲール・モデルで確認したように、競争的な銀行

システムは、結局、ナッシュ均衡として、家計（預金者）の期待効用を最大化するように  $D$  を選択することになる。よって、銀行の最適レバレッジは、下記の最大化問題の1階の最適条件から導かれる。

$$\begin{aligned} \max_D : U = & \int_0^{\theta^*} \{\theta \log(\tilde{C}_1) + (1 - \theta) \log(\tilde{C}_2)\} dF(\theta) \\ & + \int_{\theta^*}^1 \{\theta \log(w_1 + X) + (1 - \theta) \log(\underline{w})\} dF(\theta). \end{aligned} \quad (31)$$

ここで、

$$\begin{aligned} \tilde{C}_1 &= \theta \left( w_1 + D + \frac{w_2}{R} \right), \\ \tilde{C}_2 &= (1 - \theta) \left( w_1 + D + \frac{w_2}{R} \right) R, \end{aligned} \quad (32)$$

であり、(32)式は、金融危機は発生せず、家計が消費をスージングできる状況での消費水準を示している。(31)式は、 $\theta < \theta^*$ であれば危機は発生せず、 $\theta > \theta^*$ であれば危機が発生することを見越したうえで書かれており、この式の解釈を行うには $\theta^*$ がどのように決定されるか別途説明されなければならない。

危機が発生するという事は、銀行がデフォルトするという事なので、まず、銀行の「ソルベンシー制約（銀行が自己の負債を返済できる条件、言い換えれば、銀行の負債額が総資産額を上回らない条件と定義）」に着目する必要がある。銀行のソルベンシー制約から、銀行がデフォルトを起こす限界的な金利水準（デフォルト限界金利）を逆算することができ、さらに、流動性市場の均衡条件から、デフォルト限界金利に到達する最大の流動性需要も逆算が可能となる。最後に、銀行がデフォルトを起こさない限界的な最大流動性需要額に対応する流動性選好（ $\theta$ ）が逆算でき、この値が $\theta^*$ となる。

まず、銀行のソルベンシー制約は、負債額が総資産額を上回らないことであるから、(28)式から、

$$D \leq A \left( \frac{R}{q_2} \right) = \int_{\omega_L}^{\omega^*} X d\omega + \int_{\omega^*}^{\omega_H} \frac{\gamma q_2 \omega}{R} d\omega, \quad (33)$$

と書ける<sup>17</sup>。(33)式が等号で成立する「デフォルト限界金利」と資本財価格の比率を、 $R^*/q_2^*$ で表すと、

$$D = A \left( \frac{R^*}{q_2^*} \right), \quad (34)$$

.....  
17 この「銀行のソルベンシー制約」は、2節の Allen and Gale [1998] などのモデルにおける「誘因整合性制約」に相当する。

と書き直すことができる。  $A' < 0$  であることに注意しつつ、(34) 式を資本財価格を所与として微分をとると、

$$\left. \frac{dR^*}{dD} \right|_{LF} = \frac{q_2^*}{A'} < 0, \quad (35)$$

を得る。以下、下添字の「 $LF$ 」は、資本財価格を所与として銀行が行動していることを示す。(35) 式は、銀行が 1 単位レバレッジを引き上げると限界デフォルト金利 ( $R^*$ ) がどの程度低下するかを示す指標であり、これ ( $dR^*/dD$ ) を、「マージナル・ソルベンシー」と名付ける。

次に流動性市場の均衡条件に目を移すと、需給バランスは、(24) 式と (29) 式によって決まるため、均衡条件は、

$$L\left(\frac{R}{q_2}\right) = \theta\left(\frac{w_2}{R} + D\right) - (1 - \theta)w_1, \quad (36)$$

として表される。ここで、流動性市場では、(34) 式が成立する状態でもかろうじて均衡が成立しているという事実を用いて、\* を上添字に付記した変数を危機発生の境界線上にある変数として定義 ( $R^*, q_2^*, w_2^*$ ) したうえで、 $\theta^*$  をこれらの変数で表すと次のように示すことができる。

$$\theta^* = \frac{L(R^*/q_2^*) + w_1}{w_1 + D + w_2^*/R^*}. \quad (37)$$

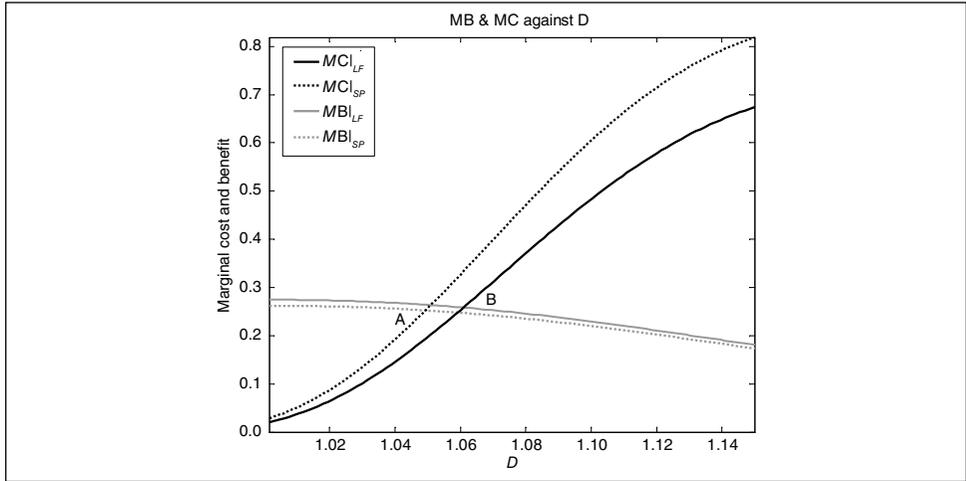
賃金と資本価格を所与として (37) 式の微分をとると、自由放任的な銀行のレバレッジの限界的な変化が、危機発生の境界近傍で、流動性市場の需給バランスに与える変化をみることができる。すなわち、

$$\left. \frac{d\theta^*}{dD} \right|_{LF} = \left( \frac{L'}{q_2^*} + \frac{\theta w_2^*}{(R^*)^2} \right) \frac{1}{m^*} \left. \frac{dR^*}{dD} \right|_{LF} - \frac{\theta^*}{m^*} < 0, \quad (38)$$

となり、マージナル・ソルベンシー ( $dR^*/dD$ ) が負、 $L'$  が正であることから、右辺第 1 項全体が負となり、(38) 式全体が負の値をとることが確認できる。(38) 式の左辺は、銀行がレバレッジを 1 単位上昇させると、金融危機が発生する境界である流動性選好の水準 ( $\theta^*$ ) がどの程度低下するかを示している。

全ての準備が整ったところで、銀行の最適化問題 (31) 式に戻り、銀行のレバレッジに関する最適条件を書き下すと、

図5 最適レバレッジ、限界費用と限界便益



$$\begin{aligned} & \left[ \theta^* \log \left( \frac{w_1 + X}{\theta^* m^*} \right) + (1 - \theta^*) \log \left( \frac{w}{R^* (1 - \theta^*) m^*} \right) \right] f(\theta^*) \frac{d\theta^*}{dD} \Big|_{LF} \\ & = \int_0^{\theta^*} \left\{ \frac{1}{m} \left( 1 - \frac{w_2}{R^2} \frac{dR}{dD} \Big|_{LF} \right) + (1 - \theta^*) \frac{1}{R} \frac{dR}{dD} \Big|_{LF} \right\} f(\theta) d\theta^*, \quad (39) \end{aligned}$$

を得る。ここで、 $\pi = 1 - F(\theta^*)$ 、すなわち、金融危機の発生確率である。(39)式は、その経済学的な意味を解釈することができる。すなわち、左辺は、1単位レバレッジを上げることの限界費用であり、これが右辺の限界便益と等しい水準でレバレッジを決定するのが望ましい、ということの意味している。仔細にみると、左辺は、大カッコ内が危機が発生した時に失われる効用の「落差 (loss given default)」を示しており、これに  $D$  の上昇に対する危機発生確率の限界的な上昇幅が掛けられている。右辺は、逆に危機が発生しない状態における  $D$  の上昇に対する平均的なリターン——すなわち、家計の生涯所得の限界的な上昇——から得られる便益を示している。

図5に示したように、限界費用と限界便益は1点で交差するため、最適レバレッジは一意に決定される（図中黒色の実線で示された右上がりの限界費用曲線と灰色の実線で示された右下がりの限界便益曲線の交点）。つまり、銀行は、デフォルトするリスクと高いリターンを得ることの便益とのトレードオフを認識し、適性な水準にレバレッジを調節できることを意味している。

#### (4) 競争的な銀行システムは効率か：再論

前節の議論は、一見、競争的な銀行システムがリスクとリターンの最善のバランスをとっているように見える。しかし、実はこの経済ではPEが発生しており、個々

の銀行にとっての最適なレバレッジは、経済全体（家計部門全体）でみると最適ではなく、過剰リスク（オーバーレバレッジ：overleverage）に陥っていることを以下論証する。

個々の銀行は競争的に行動しているため、賃金と資本財の価格を所与として意思決定を行う。完備市場であれば、こうした価格を所与とした行動の結果である競争市場均衡は効率的であるはずだが、既に前節でみたように、市場の不完備性によって、なにがしか特殊な制約（ここでは銀行のソルベンシー制約）が存在する場合、全ての市場が競争的でも均衡が効率的とは限らない。具体的には、この経済では資本財の市場価格（ $q_2$ ）を通じたPEが発生している<sup>18</sup>。個々の銀行が資本財価格を不変として行動した結果として、実際には、資本財価格は個々の銀行の行動（ここでは全ての銀行がシンクロした行動をとっていることに注意）が資本財価格形成に無視し得ない影響を与えている。

(35) 式のマージナル・ソルベンシーを再掲すると、

$$\left. \frac{dR}{dD} \right|_{LF} = \frac{q_2^*}{A'} < 0, \quad (35)$$

であったが、資本財価格の変化を内生的に認識することができる社会計画者（social planner）が銀行を経営していた場合、マージナル・ソルベンシーは、

$$\left. \frac{dR}{dD} \right|_{SP} = \left[ 1 + \frac{A'R^*}{(q_2^*)^2} \frac{dq_2^*}{dD} \right] \frac{q_2^*}{A'} < 0, \quad (40)$$

となり、 $dq_2^*/dD$  がゼロでない限り、(35) 式とは一致しない。つまり、競争的な銀行システムは、自分の限界的なソルベンシーをある意味「誤認」していると考えるとわかりやすい。PEの存在が銀行のレバレッジ拡大の社会的なコストを歪めており、個々の銀行はその歪みを認識しつつも、そうした歪みを反映した行動をとるインセンティブがない。そこで、あたかもコストを誤認したかのような行動をとることになる。

次の問題は、自由放任経済における個々の銀行が、ソルベンシーを過大認識しているか過少認識しているかであるが、これは、(35) 式と (40) 式の絶対値の大小を調べることで判明する。証明は、Kato and Tsuruga [2012] の補論に譲り、ここでは結論のみ述べると、(40) 式は絶対値でみて (35) 式を常に上回ることが証明できる。つまり、銀行のレバレッジ上昇の効果は、個々の銀行が意識するより、「より早く」銀行システム全体のソルベンシーを危険に晒すことを意味している。個々の銀行によって過小評価されたマージナル・ソルベンシーは、(38) 式を通じて、(39) 式の一部で

18 同様の外部性 (PE) は、賃金 ( $w$ ) を通じても発生しているが、その程度は小さいため、ここでは資本財価格を通じた経路にのみ注目して議論を進める。

ある限界費用を過小評価することにつながる<sup>19</sup>。結果として、競争的な銀行システムは、社会的に望ましい水準対比、オーバーレバレッジに陥ることになる。

この結果を、図6から幾何的に理解すると、図4との対比で、銀行のソルベンシーが限界的に確保される金利水準 ( $R^*$ ) が自由放任的な銀行と社会計画的な銀行とで乖離していることがわかる。つまり、自由放任的な銀行は、生産可能性集合が実際よりも大きいと誤認しているかのような行動をとることが合理的となっている。このため、金融危機が非効率に多発することにつながっている。

また、 $dq^*/dD < 0$  であることも確認できるため、解釈としては、個々の銀行は合理的であるにもかかわらず、結果として資本財価格を高めて予想することもわかる。より厳密には、このモデルは、合理的な主体が（実際には平均的には正しい予測をしつつも）、その行動だけをみると、あたかも常に楽観的な期待形成を行っているかのように観察される現象の説明になっている。合理的な主体が社会厚生の観点からみて、間違った傾向を持続的に示す現象が、行動経済学や行動ファイナンスを持ち出すまでもなく、既存の経済学で扱うことができるということは、改めて強調しておくべきだろう。

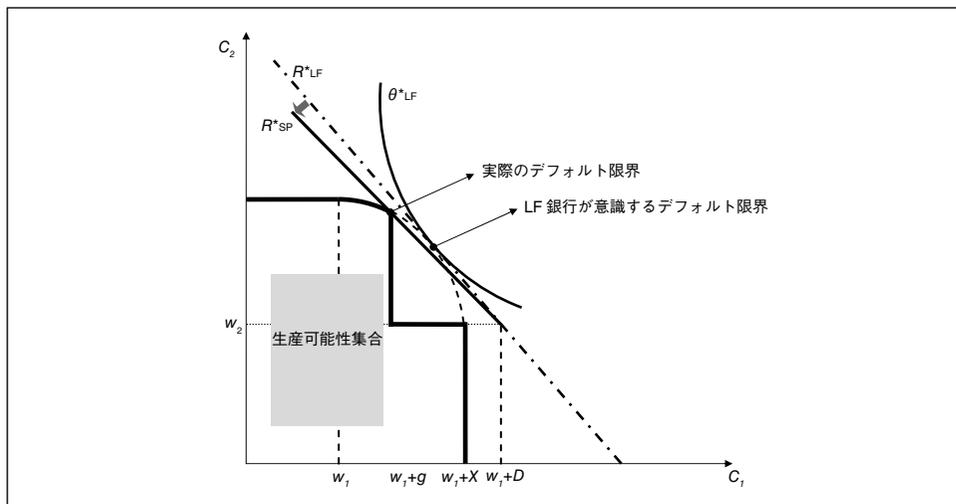
再び図5をみると、自由放任的な銀行システムの限界費用と社会計画的な銀行システムのそれとを視覚的に比べることができる。自由放任的な銀行システムは限界費用を過小評価する結果、最適な水準よりも高いレバレッジを選択していることがわかる。具体的には、図中の社会的限界費用 ( $MC|_{SP}$ ) と社会的限界便益 ( $MB|_{SP}$ ) が交差する A 点と比べ、私的限界費用 ( $MC|_{LF}$ ) と私的限界便益 ( $MB|_{LF}$ ) が交差する B 点のほうが高いレバレッジ水準で交差し、過剰リスクに陥っている。こうした銀行のオーバーレバレッジは、当然のことながら、非効率に危機発生確率を引き上げることになる。つまり、全ての主体が合理的な状況下で発生した金融危機は、常に『100年に1度』の不幸な出来事に過ぎないと割り切ることは早計である。システムを改善するための最善の措置を行っていなかったことが危機の原因である可能性は排除できない。

## (5) 銀行システムとマクロ経済

やや漠然と「DSGE モデル」として、ひと括りにされる現代的なマクロ経済学のモデルでは、これまで比較的、流動性や満期変換に重点をおく形で銀行や銀行システムを扱ってこなかったことは事実といってよい。しかし、この事実には、既存のマクロ経済学が技術的に金融危機の分析に全く役立たないということを意味しているわけではない。上記(2)節～(4)節で議論した3期間モデルは、無限期間の世代重複

19 この経済では、完全情報であり、かつ各主体は合理的に行動していることから、ここでいう過小評価は、文字通りの誤認や非合理性ではない。通常の外部性のケースと同様に、行動に伴う社会的なコストが個人的なコストより高いことを認識しつつも、その行動をとることが個別主体にとっては合理的な選択になっていることに注意。

図6 銀行システムの効率性



(OLG) モデルに拡張することができる。何をもちてマクロ経済モデルと呼ぶのか、そうした議論には立ち入らないが、ここでは、無限期間の一般均衡動学モデルの中で、金融危機を扱う一例を示す<sup>20</sup>。

無限期間 OLG に拡張された(2)節～(4)節の銀行モデルを、ある程度長い期間シミュレートすれば、モデル内では、概ね一定の頻度で金融危機が発生する。2つの OLG モデルを共通の前提条件 (パラメータ、流動性ショックのパス等) のもとでシミュレートし、①自由放任的な銀行システムと、②社会計画的な銀行システムとで、金融危機の発生頻度がどのように異なるかを比較することができる。比較によって、②のシミュレーションで発生した金融危機は、確かに「X年に1度の不幸な天災」であるが、②対比、①で追加的に発生した危機は、「規制や介入によって防ぐべきだった人災」だったということになる。

実際のシミュレーション結果の一例を図7で確認すると、①の自由放任的な銀行システムでは100期間に3回、危機が発生しているのに対し、②の社会計画的な銀行システムのケースでは1回のみとなっている。したがって、シミュレーション結果は、発生した3回のうち2回は「不可避で不幸な天災」ではなく、規制や介入によって潜在的に抑止可能であったことを意味している。さらに、表3は、時間軸を無限大に延ばし、期待値として危機発生確率や銀行システムが保有すべき最適な自己資本バッファ等をまとめて示している。表3内の比較結果は、明らかに、競争的な銀行システムが効率的な資源配分を達成していないことを再確認している。

では、どのような政策介入によって、こうした過剰に頻発する金融危機を防止できるのかという問いが、当然、次の課題として俎上に上がるだろう。現実経済では、例えば、バーゼル銀行監督委員会は、①カウンターシクリカルな自己資本規制や②「グ

20 詳細は、Kato and Tsuruga [2012] を参照。

図7 金融危機の発生頻度

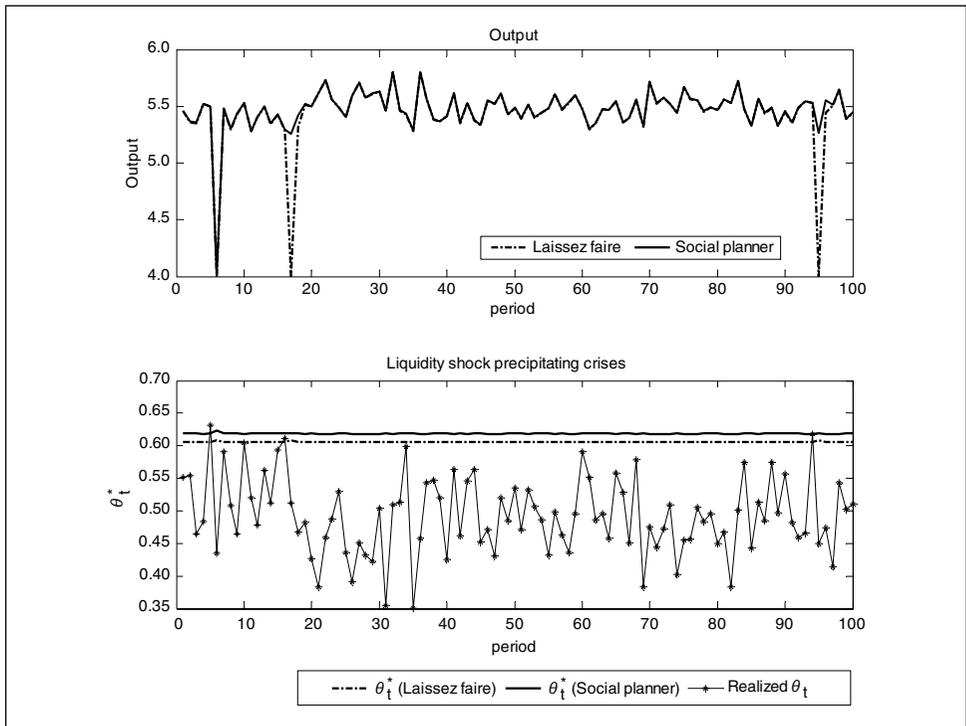


表3 銀行システムの効率性

	自由放任的な銀行システム	社会計画的な銀行システム
危機発生確率	6.6%	4.5%
自己資本比率	14.0%	1.51%
生産水準	5.46	5.46

ローバルにシステミックに重要な金融機関（G-SIFIs）」に対する課徴金（surcharge）の導入を決定し、自由放任的な銀行システムの過剰なリスクテイキングの抑止に乗り出している。その他、英国では銀行税（bank levy）が既に実施され、米国ではドッド=フランク法に基づく金融機関に対する規制強化が検討されている。こうした取組みが、どのように理論的に基礎付けられるのか、学術的な検討は、むしろ現実経済より立ち遅れているといつてよい。それでも、本稿では深くは立ち入らないが、前述の Jeanne and Korinek [2010, 2011] や Kato and Tsuruga [2012] は、金融危機が発生する非線形動学的一般均衡モデルを用いて、さまざまなマクロ・ブルーデンス政策の理論的な評価を試みている。銀行システムに対するさまざまな介入政策の詳細な検討は、本稿で整理した銀行システムのミクロ的な構造の理解と信用外部性のメカニズムを2つの軸として、今後、より発展していくことが望まれる。

## 5. 結語

2007～08年の世界金融危機後、経済学は広範な批判に晒された。とりわけ（新古典派）マクロ経済学と金融工学は、金融危機に対して、最善の解釈でも無力であり、場合によっては有害であったとの指摘もなされた。これらの批判は、どの程度、的を射ていただろうか。

まず、（新古典派）マクロ経済学については、何を（新古典派）マクロ経済学の領域と切り分けるかによって、批判の妥当性は大きく変わり得る。例えば、本稿で触れた Bianchi [2010] は比較的、従来型の DSGE モデルの延長線上の技術を用いた理論モデルであり、Bianchi [2010] を新古典派的なマクロ経済学のモデルと認める場合、既存のスタイルのマクロ経済学が金融危機に対して全く無力であるとは言い難い。他方で、危機前の時期、新古典派であれニューケインジアンであれ、マクロ経済学が特にインフレや労働市場に焦点をあてつつ、景気変動に関する観察可能な事実を説明することを重視していた傾向があったことも事実である。このため、金融危機のような頻度は低いもののインパクトが大きいイベントをモデル化の対象から外していたり、危機事象の厚生分析に軸足を置いていなかったという側面は否定できない。こうした、いわば「軸足のズレ」をもってマクロ経済学の批判の根拠とする場合、いってみれば、交通事故で重傷の怪我人を病院に搬送したところ、外科医はおらず、いたのは歯科医ばかりで、「役に立たない」と苦情が殺到した、というような状況に似ていなくもない。外科医と歯科医のどちらが役立つのかは、患者がどのような病気を患っているかによる。

金融工学もある程度似た状況にあったともいえる。金融工学の軸足のかなりの部分は、明らかにアセット・プライシングにあった。プライシングを行う時、必ず何らかの確率過程が外生的に仮定される。金融工学は、確かにリスクを扱う学問ではあるが、内生的にシステミック・リスクが変動するような事象は、金融工学やファイナンスの対象や関心の核心とはズレていたといわざるを得ない。マクロ経済学も金融工学も対象と目的を適切に認識して用いていれば、全面的な批判・否定に晒されるほど、学問自体に問題があったとはいえない。モデルの特性を正しく認識せず、目的を取り違えた運用が行われ、結果として誤ったインプリケーションが大量に提供されていたとすれば、そうした運用姿勢は明らかに問題であり、批判されるべきであった。

世界金融危機を契機に、①銀行システムを基本から捉えなおす銀行理論や、②金銭の外部性に代表される厚生分析が、活発化（ないしは復権）する新しいトレンドが既に発生している。行動経済学やネットワーク理論など、既存の経済学の枠組みの外でも金融危機を対象とした研究は進んでいるが、既存の経済学の枠内での取り組みも、見逃してはならない。

## 参考文献

- 伊藤秀史、『契約の経済理論』、有斐閣、2003年
- 大橋和彦・服部正純、「金融危機、金融市場、金融仲介機能に関する研究の潮流：危機がもたらした視点・力点の変化の整理」、『金融研究』第31巻第4号、日本銀行金融研究所、2012年、41～94頁、本号所収
- ケインズ学会、『危機の中でケインズから学ぶ』、作品社、2011年
- 齋藤 誠、『新しいマクロ経済学—クラシカルとケインジアンの邂逅』、有斐閣、2006年
- 中谷 巖、『資本主義はなぜ自壊したのか』、集英社、2008年
- ラジャン、ラグラム、『フォールト・ラインズ』、新潮社、2011年
- Allen, Franklin, and Douglas Gale, “Optimal Financial Crises,” *Journal of Finance*, 53, 1998, pp. 1245–1284
- , *Understanding Financial Crises*, Oxford University Press, 2008.
- Angeloni, Ignazio, and Ester Faia, “Capital Regulation and Monetary Policy with Fragile Banks,” mimeo, 2010.
- Bengui, Julien, “Macro-Prudential Policy Coordination and Global Regulatory Spillovers,” mimeo, 2011.
- Benigno, Gianluca, Huigang Chen, Christopher Otrok, Alessandro Rebucci, and Eric R. Young, “Financial Crises and Macro-Prudential Policies,” CEPR Discussion Paper, No. 8175, 2010.
- Bernanke, Ben, Mark Gertler, and Simon Gilchrist, “The Financial Accelerator in a Quantitative Business Cycle Framework,” in Benjamin Friedman and Michael Woodford, eds. *Handbook of Macroeconomics*, Elsevier vol.1, 1999, pp. 1341–1393.
- Bianchi, Javier, “Credit Externalities: Macroeconomic Effects and Policy Implications,” *American Economic Review*, 100, 2010, pp. 398–402.
- , and Enrique Mendoza, “Overborrowing, Financial Crises, and Macroprudential Taxes,” NBER Working Paper No. 16091, 2010.
- Brunnermeier, Markus. K., Thomas M. Eisenbach, and Yuliy Sannikov, “Macroeconomics with Financial Frictions: A Survey,” mimeo, Princeton University, 2012.
- Carlstrom, Charles T., and Timothy S. Fuerst, “Agency Costs, Net Worth, and Business Fluctuations: A Computable General Equilibrium Analysis,” *American Economic Review*, 87, 1997, pp. 893–910.
- Diamond, Douglas W., and Philip H. Dybvig, “Bank Runs, Deposit Insurance, and Liquidity,” *Journal of Political Economy*, 91, 1983, pp. 401–419.
- , and Raghuram Rajan, “Liquidity Risk, Liquidity Creation, and Financial Fragility: A Theory of Banking,” *Journal of Political Economy*, 109, 2001a, pp. 287–327.
- , “Banks and Liquidity,” *American Economic Review*, 91, 2001b, pp. 422–425.

- , “Illiquidity Banks, Financial Stability, and Interest Rate Policy,” *Journal of Political Economy*, 120, 2012, pp. 552–591.
- Hirakata, Naohisa, Nao Sudo, and Kozo Ueda, “Chained Credit Contracts and Financial Accelerators,” IMES Discussion Paper No. 2009–E–30, Institute for Monetary and Economic Studies, Bank of Japan, 2009.
- Gertler, Mark, and Nobuhiro Kiyotaki, “Financial Intermediation and Credit Policy in Business Cycle Analysis,” in Benjamin Friedman and Michael Woodford, eds. *Handbook of Monetary Economics*, 3A, 2011, pp. 547–599.
- Jeanne, Olivier, and Anton Korinek, “Managing Credit Booms and Busts: A Pigouvian Taxation Approach,” NBER Working Paper No. 16377, 2010.
- , “Macroprudential Regulation Versus Mopping Up After the Crash,” mimeo, 2011.
- Kato, Ryo, and Takayuki Tsuruga, “Bank Overleverage and Macroeconomic Fragility,” Kyoto University Research Project Center Discussion Paper No. E–12–002, 2012.
- Kobayashi, Keiichiro, “The Diamond-Rajan Bank Runs in a Production Economy,” PIE/CIS Discussion Paper No. 515, 2011.
- , and Tomoyuki Nakajima, “Systemic Bank Runs in a DSGE model,” mimeo, 2011.
- Korinek, Anton, “Systemic Risk-Taking: Amplification Effects, Externalities and Regulatory Responses,” ECB Working Paper 1345, 2011a.
- , “The New Economics of Prudential Capital Controls: A Research Agenda,” *IMF Economic Review*, 59, International Monetary Fund, 2011b, pp. 523–561.
- Lorenzoni, Guido, “Inefficient Credit Booms,” *Review of Economic Studies*, 75, 2008, pp. 809–833.
- Meh, Césaire, and Kevin Moran, “The Role of Bank Capital in the Propagation of Shocks,” *Journal of Economic Dynamics and Control*, 34, 2010, pp. 555–576.
- Nicolov, Kalin O., “Is Private Leverage Excessive?” mimeo, 2010.
- Prescott, Edward S., “Introduction to the Special Issue on the Diamond-Dybvig Model,” Federal Reserve Bank of Richmond, *Economic Quarterly*, 96, 2010, pp. 1–9.
- Stein, Jeremy C., “Monetary Policy as Financial-Stability Regulation,” *Quarterly Journal of Economics*, 127, 2012, pp. 57–95.