

サブプライム危機のマクロ経済モデル

滝川 好夫

本論文では、1つには、金融危機パラメータ (x) を明示的に取り上げ、Bernanke and Blinder[1988]のCC-LMモデルを拡張して、サブプライム危機のマクロ経済モデルを構築している。借り渋りは債券利子率の上昇、GDPの増大、貸出利子率の下落、貸し渋りは、債券利子率の下落、GDPの減少、貸出利子率の上昇をもたらすことを明らかにし、債務不履行リスクの増大から生じる「貸し渋り」こそが金融危機の元凶であると主張している。また、銀行が流動性危機に直面し、超過準備を過大に保有するようになると、monetary channel と credit channel の両方から、GDPを減少させる（債券利子率への影響は不明である）ことを明らかにしている。もう1つには、Diamond and Rajan[2006]の名目モデルを自国通貨（ドル）建ての預金で資金調達を行う銀行モデル、実質モデルを外国通貨（ドル）建ての預金で資金調達を行う銀行モデルと再解釈し、「サブプライム金融危機はなぜ欧州でより深刻であったのか」をモデル分析する。Diamond and Rajan[2006]の分析結果をサブプライム金融危機の文脈で再解釈すると、ドル建ての短期借入で資金調達している欧州銀行にとって、①長期の資金運用を行っている割合が大きいほど、貸し剥がし（貸し渋り）が起こる。短期の資金運用を行っている割合が大きいほど、貸し剥がし（貸し渋り）は起こらない。②ドル建ての短期借入をロールオーバーできないほど、貸し剥がし（貸し渋り）は起こる。

1 Bernanke and Blinder[1988]のCC-LMモデル

1-1 IS-LMモデルと銀行の与信・受信

IS-LMモデルは直接金融のモデルであり、銀行が存在しないモデルであると私は理解しているが、Bernanke and Blinder[1988]は、IS-LMモデルを間接金融のモデルとみなし、それを銀行の資産面の貸出と負債面の預金を非対称的に取り扱っていると批判している。すなわち、M.Friedman は貨幣ストックとGDPの関係を、B.Friedman は銀行信用（貸出）とGDPの関係をそれぞれ問題にしているが、Bernanke and Blinderは、IS-LMモデルは銀行貸出を「債券」と一括し、「債券」市場をワルラスの法則によって消去し、銀行の負債面（貨幣ストック）だけを問題にしていると批判している。Bernanke and Blinderは、銀行貸出（与信）と預金（受信）の両方を含むように、IS-LMモデルを拡張している。

Bernanke and Blinderは、IS-LMモデルは財貨・サービス、貨幣、債券の3市場モデ

ルであり、暗黙裡に「貸出などのcustomer-market creditと『債券』などのauction-market creditは完全代替資産である」「金融市場の需給は価格（金利）によってのみ調整される」の2つを仮定していると指摘している。そして、IS-LMモデルを、1つには貸出と債券を不完全代替とみなし、貨幣、債券、貸出の3資産モデルに拡張できる、もう1つには金融市場の需給は価格（金利）によって調整されず、信用割り当てが生じるように修正できると論じている¹。

1-2 CC-LMモデル

Bernanke and Blinder[1988]のCC-LMモデルは、貸出と債券を不完全代替とみなし、IS-LMモデルを、貨幣、債券、貸出の3資産モデルに拡張したものである。CC-LMモデルの仮定は次のとおりである。

- ① 金融市場の需給は価格（金利）によって調整され、信用割り当て（起債調整、貸出信用の割り当て）は生じない。 ρ = 貸出利率、 i = 債券利率とし、貸手、借手は ρ , i を見ながら、それぞれ資金運用、資金調達を行う。すなわち、貸手は $\rho > i$ ならば貸出で運用、 $\rho < i$ ならば債券で運用する。逆に、借手は $\rho > i$ ならば債券で調達、 $\rho < i$ ならば貸出で調達する。
- ② ワルラスの法則により債券市場を捨象し、財貨・サービス、貨幣、貸出の3市場を取り上げる。 L^d = 借手のローン需要（借入需要）、 $y = GDP$ とし、

$$L^d = L^d(\rho, i, y)$$

と特定化する。ここで、 $\partial L^d / \partial \rho < 0$, $\partial L^d / \partial i > 0$, $\partial L^d / \partial y > 0$ である²。

- ③ L^s = 貸手（銀行）のローン供給（貸出供給）とし、銀行のバランスシートを以下のように単純化する。

$$R + B^b + L^s = D^s$$

ここで、 R = 準備、 B^b = 債券、 L^s = 貸出供給、 D^s = 預金である。準備は必要準備（ τD ）と超過準備（ E ）からなっているので、

$$E + B^b + L^s = (1 - \tau)D^s$$

である。銀行の貸出供給関数を以下のように特定化する。

$$L^s = \lambda(\rho, i)(1 - \tau)D^s$$

¹ 逆に、情報の経済学は銀行信用（貸出）の特殊性をクローズアップしている。

² Bernanke and Blinder[1988]は「貸出利率と債券利率のスプレッド（ $\rho - i$ ）が借入需要を決定する。」(p.439)と述べているので、

$$L^d = L^d(\rho - i, y) \quad L^d_1 < 0, \quad L^d_2 > 0$$

と定式化することも可能であろう。Bernanke[1983]においては、「 $\rho - i$ 」はCCI（金融仲介の実質費用）と呼ばれる金融危機の代理変数とみなされうるが、「 $\rho - i = \alpha$ 」の「 $\alpha > 0$ 」は信用スプレッド（リスク・プレミアム）と理解しうる。しかし、金融危機が高まると借手のローン需要（借入需要）は減少するという定式化に対しては疑問がないわけではない。

ここで、 $\partial \lambda / \partial \rho > 0$ 、 $\partial \lambda / \partial i < 0$ である³。

- ④ 一般的には、マネーストックは現金通貨と預金通貨からなっているが、ここでは現金通貨を捨象している。貨幣の需給は預金通貨の需給であり、預金需要関数を次のように特定化する。

$$D^d = D^d(i, y)$$

ここで、 $\partial D^d / \partial i < 0$ 、 $\partial D^d / \partial y > 0$ である。また、預金供給関数を次のように特定化する。

$$\begin{aligned} D^s &= m(i)R \quad m' > 0 \\ &= m(i)(\tau D^s + E) \end{aligned}$$

ここで、

$$\begin{aligned} E &= \varepsilon(i)(1 - \tau)D^s \\ m &= \{\varepsilon(i)(1 - \tau) + \tau\}^{-1} \end{aligned}$$

である。

- ⑤ IS方程式を以下のように特定化する。

$$y = y^d(\rho, i)$$

ここで、 $\partial y^d / \partial \rho < 0$ 、 $\partial y^d / \partial i < 0$ である^{4 5}。

Bernanke and Blinder[1988]モデルは、正確には現金準備、預金通貨、貸出、債券、財貨・サービスの5つの市場モデルである。現金準備と預金通貨の利子率はゼロ、貸出の利子率は ρ 、債券の利子率は i 、財貨・サービスの供給量は y であり、モデルの未知数は ρ 、 i 、 y の3個である。

貸出市場は次の需給関数によって描写される。

$$\begin{aligned} L^d &= L^d(\rho, i, y) \quad \partial L^d / \partial \rho < 0, \quad \partial L^d / \partial i > 0, \quad \partial L^d / \partial y > 0 \\ L^s &= \lambda(\rho, i)(1 - \tau)D^s \quad \partial \lambda / \partial \rho > 0, \quad \partial \lambda / \partial i < 0 \end{aligned}$$

現金準備の需給均衡式は次のとおりである。

$$\begin{aligned} R &= \tau D^s + E \\ &= \tau D^s + \varepsilon(i)(1 - \tau)D^s \\ &= \{\tau + \varepsilon(i)(1 - \tau)\}D^s \end{aligned}$$

ここで、 $d\varepsilon/di < 0$ である。 $m = \{\tau + \varepsilon(i)(1 - \tau)\}^{-1}$ とすると、 $m = m(i) \quad dm/d$

³ $\lambda = \lambda(\rho - i)$ と定式化するとき、正常時は $\lambda' > 0$ であるが、金融危機（サブプライム危機）時は $\lambda' < 0$ であると考えねばならない。つまり、金融危機が高まると銀行のローン供給（貸出供給）は減少すると想定することが自然である。

⁴ Bernanke[1983]においては「 $\rho - i$ 」はCCI（金融仲介の実質費用）と呼ばれ、金融危機の代理変数とみなされている。Bernanke[1983]は、「 $\rho - i$ 」の財貨・サービス需要への影響について、CCIの上昇（金融危機）はIS曲線を下方へシフトさせ、これは、LM曲線を所与とすれば、金利とGDPを低下させると論じている。

⁵ 財貨・サービス市場に影響を及ぼすのは名目利子率ではなく、実質利子率（=名目利子率－期待インフレ率）である。しかし、モデルは物価水準とインフレ率を所与としているので、期待インフレ率は一定であり、これを捨象している。

$i > 0$ である。

現金通貨は捨象しているので、貨幣の需給関数は次のとおりである。

$$D^d = D^d(i, y) \quad \partial D^d / \partial i < 0, \quad \partial D^d / \partial y > 0$$

$$D^s = m(i)R \quad dm/di > 0$$

財貨・サービスの需給均衡式は次のとおりである。

$$y = y^d(\rho, i) \quad \partial y^d / \partial \rho < 0, \quad \partial y^d / \partial i < 0$$

かくて、Bernanke and Blinder[1988]のCC-LMモデルのCC方程式とLM方程式は以下のように特定化できる。

① LM方程式：貨幣の需給均衡を満たす i, y の組み合わせの軌跡である。

$$D^d(i, y) = m(i)R$$

$$(m' - D^d_1)\Delta i = D^d_2\Delta y - m\Delta R$$

$m' > 0$, $D^d_1 < 0$ であるので $m' - D^d_1 > 0$ であり、 $D^d_2 > 0$ であるので、縦軸に i 、横軸に y をとってLM曲線を図示すると右上がりである。 R （現金準備の供給）は金融政策変数であり、拡張的金融政策はLM曲線を右へシフトさせる。

② CC方程式：貸出と財貨・サービスの需給均衡を同時に満たす i, y の組み合わせの軌跡である。

貸出市場の需給均衡式を ρ について解く。

$$L^d(\rho, i, y) = \lambda(\rho, i)(1 - \tau)D^s = \lambda(\rho, i)(1 - \tau)m(i)R$$

を全微分すると、

$$(1 - \tau)\lambda m\Delta R + \{(1 - \tau)mR\lambda_1 - L^d_1\}\Delta \rho + \{(1 - \tau)\lambda Rm' + (1 - \tau)mR\lambda_2 - L^d_2\}\Delta i - L^d_3\Delta y = 0$$

が得られる。

$(1 - \tau)mR\lambda_1 > 0$, $L^d_1 < 0$ であるので $\{(1 - \tau)mR\lambda_1 - L^d_1\} > 0$ である。 $(1 - \tau)\lambda Rm' > 0$, $(1 - \tau)mR\lambda_2 < 0$, $L^d_2 > 0$ であるので $\{(1 - \tau)\lambda Rm' + (1 - \tau)mR\lambda_2 - L^d_2\}$ の符号は不明である。Bernanke and Blinder[1988]は貨幣乗数の利子率弾力性 ($m' > 0$) があまりに大きくない限り $\{(1 - \tau)\lambda Rm' + (1 - \tau)mR\lambda_2 - L^d_2\}$ であるとしている。 $L^d_3 > 0$ であり、かくて、

$$\rho = \phi(i, y, R) \quad \partial \rho / \partial i > 0, \quad \partial \rho / \partial y > 0, \quad \partial \rho / \partial R < 0$$

である。これを財貨・サービスの需給均衡式

$$y = y^d(\rho, i) \quad \partial y^d / \partial \rho < 0, \quad \partial y^d / \partial i < 0$$

に代入すると、

$$y = y^d(\phi(i, y, R), i)$$

が得られ、全微分すると、

$$(1 - y^d_1\phi_2)\Delta y = (y^d_1\phi_1 + y^d_2)\Delta i + (y^d_1\phi_3)\Delta R$$

である。 $y^d_1 < 0$, $\phi_2 > 0$ であるので $(1 - y^d_1\phi_2) > 0$ である。 $y^d_1 < 0$, ϕ_1

> 0 , $y^d_2 < 0$ であるので $(y^d_1 \phi_1 + y^d_2) < 0$ である。 $y^d_1 < 0$, $\phi_3 < 0$ であるので $(y^d_1 \phi_3) > 0$ である。縦軸に i 、横軸に y をとって CC 曲線を図示すると右下がりである。 R (現金準備の供給) は金融政策変数であり、拡張的金融政策は CC 曲線を右へシフトさせる。

かくして、Bernanke and Blinder[1988]モデルのインプリケーションは次のとおりである。

- ① 拡張的金融政策 (R の増大) は LM 曲線を右へシフトさせる貨幣チャネル (monetary channel) と CC 曲線を右へシフトさせる信用チャネル (credit channel) をもっている。拡張的金融政策は GDP (y) を増大させるが、債券利子率 (i) への影響は不明である。
- ② もし借入と債券が借手にとって完全代替である ($\partial L^d / \partial \rho \rightarrow -\infty$) ならば、あるいは貸出と債券が貸手にとって完全代替である ($\partial \lambda / \partial \rho \rightarrow \infty$) ならば、あるいは財貨・サービス市場が貸出利子率に対しまったく感応的でない ($\partial y^d / \partial \rho = 0$) ならば、 CC 曲線は IS 曲線になる。逆にいえば、標準 $IS-LM$ モデル (money-only view) は「借入と債券が借手にとって完全代替である」あるいは「貸出と債券が貸手にとって完全代替である」あるいは「財貨・サービス市場が貸出利子率に対しまったく感応的でない」を暗黙裡仮定していることを意味する。
- ③ $\partial D^d / \partial i \rightarrow -\infty$ は「貨幣と債券が完全代替である」「流動性のワナ」を意味し、それは credit-only view の世界である。 $\partial D^d / \partial i \rightarrow -\infty$ ならば、 LM 曲線は水平であるが、拡張的金融政策 (R の増大) は CC 曲線を右へシフトさせ、信用チャネル (credit channel) を通じて、 GDP (y) を増大させる。

2 サブプライム危機のマクロ経済モデル

本論文のねらいは金融危機パラメータ (x) を明示的に取り上げ、Bernanke and Blinder[1988]モデルを拡張して、サブプライム危機のマクロ経済モデルを構築することである。

ここでのモデルは以下のとおりである。

$$L^d = L^d(\rho, i, y, x)$$

$$\partial L^d / \partial \rho < 0, \quad \partial L^d / \partial i > 0, \quad \partial L^d / \partial y > 0, \quad \partial L^d / \partial x < 0$$

$$L^s = \lambda(\rho, i, x)(1 - \tau)D^s$$

$$\partial \lambda / \partial \rho > 0, \quad \partial \lambda / \partial i < 0, \quad \partial \lambda / \partial x < 0$$

$$R = \tau D^s + E$$

$$= \tau D^s + \varepsilon(i, x)(1 - \tau)D^s$$

$$= \{\tau + \varepsilon(i, x)(1 - \tau)\}D^s$$

ここで、 $d\varepsilon/di < 0$, $d\varepsilon/dx > 0$ である。 $m = \{\tau + \varepsilon(i, x)(1 - \tau)\}^{-1}$ とすると、 $m = m(i, x)$ $\partial m / \partial i > 0$, $\partial m / \partial x < 0$ である。

$$D^d = D^d(i, y)$$

$$\partial D^d / \partial i < 0, \quad \partial D^d / \partial y > 0$$

$$D^s = m(i, x)R$$

$$\partial m / \partial i > 0, \quad \partial m / \partial x < 0$$

$$y = y^d(\rho, i)$$

$$\partial y^d / \partial \rho < 0, \quad \partial y^d / \partial i < 0$$

$\partial L^d / \partial x < 0$ は「サブプライム危機の生起による借り渋りパラメータ」、 $\partial \lambda / \partial x < 0$ は「サブプライム危機の生起による貸し渋りパラメータ」、 $d\varepsilon / dx > 0$ は「サブプライム危機の生起による流動性危機パラメータ」である。

かくて、本論文のサブプライム危機のマクロ経済モデルのCC方程式とLM方程式は以下のように特定化できる。

① LM方程式：貨幣の需給均衡を満たす i, y の組み合わせの軌跡である。

$$D^d(i, y) = m(i, x)R$$

Rを一定として、全微分すると、

$$(Rm_1 - D^d_1)\Delta i = D^d_2\Delta y - Rm_2\Delta x$$

$Rm_1 > 0$, $D^d_1 < 0$ であるので $Rm_1 - D^d_1 > 0$ であり、 $D^d_2 > 0$ であるので、縦軸に i 、横軸に y をとってLM曲線を図示すると右上がりである。 $Rm_2 < 0$ であるので、 x は金融危機パラメータ（サブプライム危機の生起による流動性危機パラメータ）であり、流動性危機パラメータはLM曲線を左へシフトさせる。

② CC方程式：貸出と財貨・サービスの需給均衡を同時に満たす i, y の組み合わせの軌跡である。

貸出市場の需給均衡式を ρ について解く。

$$L^d(\rho, i, y, x) = \lambda(\rho, i, x)(1 - \tau)D^s = \lambda(\rho, i, x)(1 - \tau)m(i, x)R$$

を、Rを一定として全微分すると、

$$\{(1 - \tau)mR\lambda_1 - L^d_1\}\Delta \rho + \{(1 - \tau)\lambda Rm_1 + (1 - \tau)mR\lambda_2 - L^d_2\}\Delta i + L^d_3\Delta y + \{(1 - \tau)\lambda Rm_2 + (1 - \tau)mR\lambda_3 - L^d_4\}\Delta x = 0$$

が得られる。

$(1 - \tau)mR\lambda_1 > 0$, $L^d_1 < 0$ であるので $\{(1 - \tau)mR\lambda_1 - L^d_1\} > 0$ である。 $(1 - \tau)\lambda Rm_1 > 0$, $(1 - \tau)mR\lambda_2 < 0$, $L^d_2 > 0$ であるので $\{(1 - \tau)\lambda Rm_1 + (1 - \tau)mR\lambda_2 - L^d_2\}$ の符号は不明である。貨幣乗数の利子率弾力性 ($m_1 > 0$) があまりに大きくない限り $\{(1 - \tau)\lambda Rm_1 + (1 - \tau)mR\lambda_2 - L^d_2\} < 0$ である。 $L^d_3 > 0$ であり、かくて、

$$\rho = \phi(i, y, x) \quad \partial \rho / \partial i > 0, \quad \partial \rho / \partial y > 0$$

である。これを財貨・サービスの需給均衡式

$$y = y^d(\rho, i) \quad \partial y^d / \partial \rho < 0, \quad \partial y^d / \partial i < 0$$

に代入すると、

$$y = y^d(\phi(i, y, x), i)$$

が得られ、全微分すると、

$$(1 - y^d_1 \phi_2) \Delta y = (y^d_1 \phi_1 + y^d_2) \Delta i + (y^d_1 \phi_3) \Delta x$$

である。 $y^d_1 < 0$ 、 $\phi_2 > 0$ であるので $(1 - y^d_1 \phi_2) > 0$ である。 $y^d_1 < 0$ 、 $\phi_1 > 0$ 、 $y^d_2 < 0$ であるので $(y^d_1 \phi_1 + y^d_2) < 0$ である。 $y^d_1 < 0$ であるが、 ϕ_3 の符号は不明であるので $(y^d_1 \phi_3)$ の符号は不明である。縦軸に i 、横軸に y をとって CC 曲線を図示すると右下がりである。 CC 曲線を「サブプライム危機の生起による借り渋りパラメータ」は右へ、「サブプライム危機の生起による貸し渋りパラメータ」は左へ、「サブプライム危機の生起による流動性危機パラメータ」は左へシフトさせる。

かくして、本論文のモデル（サブプライム危機のマクロ経済モデル）のインプリケーションは次のとおりである。

① 借り渋り vs. 貸し渋り

借り渋りは、 CC 曲線を右へシフトさせ、債券利子率の上昇、 GDP の増大をもたらす。また、貸出利子率を下落させる。逆に、貸し渋りは、 CC 曲線を左へシフトさせ、債券利子率の下落、 GDP の減少をもたらす。また、貸出利子率を上昇させる。（貸出利子率－債券利子率）を Bernanke[1983]の金融仲介の実質費用（Cost of Credit Intermediation: CCI ）に対応するものとみなせば、貸し渋りは CCI を高め、借り渋りは CCI を低める。 CCI は金融危機の代理変数とみなされているので、債務不履行リスクの増大から生じる「貸し渋り」こそが金融危機の元凶であると考えられる。

② 流動性危機

流動性危機（資金繰りの危機）は、 CC 曲線、 LM 曲線をともに左へシフトさせ、 GDP の減少をもたらす。債券利子率への影響は不明である。銀行が流動性危機に直面し、超過準備を過大に保有するようになると、monetary channel と credit channel の両方から、 GDP を減少させる⁶。

③ 拡張的金融政策 vs. 拡張的財政政策

全微分では明示的に取り上げていないが、拡張的金融政策は、 CC 曲線、 LM 曲線を

⁶ Bernanke and Blinder[1988]は、流動性危機は債券利子率を下落させ、貸出利子率を上昇させると論じている。

ともに右へシフトさせ、GDPの増大をもたらす。債券利子率への影響は不明である。モデルでは明示的に取り上げていないが、拡張的財政政策は、CC曲線を右へシフトさせ、債券利子率の上昇、GDPの増大をもたらす。

3 IS-LMモデルと産業的流通・金融的流通

標準IS-LMモデルは次の通りである。

$$Y = C + I$$

$$C = C_0 + cY$$

$$I = I(i)$$

$$M = M_0$$

$$L = L_1 + L_2$$

$$L_1 = L_1(Y)$$

$$L_2 = L_2(i)$$

L_1, L_2 はケインズ『雇用・利子および貨幣の一般理論』に従って取引動機・予備的動機にもとづく貨幣需要、投機的動機にもとづく貨幣需要とそれぞれ呼ばれているが、標準IS-LMモデルのMは現金通貨、流動性預金、定期性預金のすべてを含んでいるのであろうか。 L_1, L_2 は現金通貨、流動性預金、定期性預金のいずれの形態で保有されるのであろうか。

本論文では、標準IS-LMモデルをケインズ『貨幣論』にもとづいて再解釈し、 L_1, L_2 を産業的流通（実物の世界のための貨幣需要）、金融的流通（金融の世界のための貨幣需要）とそれぞれみなす。『一般理論』の「取引動機、予備的動機、投機的動機」と、『貨幣論』の「所得預金、営業預金（A,B）、貯蓄預金（A,B）」と「産業的流通、金融的流通」の対応関係は以下のとおりである。

所得預金＋営業預金＝現金預金＝取引動機＋予備的動機

貯蓄預金＝投機的動機

産業的流通の目的に用いられる預金＝所得預金＋営業預金A

金融的流通の目的に用いられる預金＝貯蓄預金＋営業預金B

『一般理論』の「取引動機、予備的動機、投機的動機」はテキスト化され、『貨幣論』の「産業的流通、金融的流通」は看過されがちであるが、ケインズは「取引動機、予備的動機、投機的動機」や「所得預金、営業預金（A,B）、貯蓄預金（A,B）」よりも、「産業的流通、金融的流通」を意味あるものと考えていた。

標準IS-LMモデルは財貨・サービス、債券、貨幣の3つの市場モデルであり、貨幣と財貨・サービスを交換する世界が「実物の世界、産業、産業的流通、流動性預金」であり、貨幣と債券を交換する世界が「金融の世界、金融、金融的流通、定期性預金」である。

① 財政政策 vs. 金融政策

標準 IS-LMモデルでは、拡張的財政政策はGDPを増大させ、利子率を上昇させる。それは $L_1(Y)$ を増大させ、 $L_2(i)$ を減少させる。つまり、実物の世界（流動性預金）を大きくし、金融の世界（定期性預金）を小さくさせる。一定のマネーストックの下で、貨幣量が金融の世界（定期性預金）から実物の世界（流動性預金）へシフトする。拡張的金融政策はGDPを増大させ、利子率を下落させる。それは $L_1(Y)$ 、 $L_2(i)$ をともに増大させる。つまり、実物の世界（流動性預金）、金融の世界（定期性預金）をともに大きくさせる。マネーストックが増えると、貨幣量は金融の世界（定期性預金）と実物の世界（定期性預金）の両世界へ流れる。

② 投資が利子率非弾力的であるときの拡張的金融政策

もしIS曲線が垂直であると、拡張的金融政策はGDP不変で、利子率を低下させるのみである。それは $L_1(Y)$ 不変のまま、 $L_2(i)$ を増大させる。つまり、実物の世界（流動性預金）不変のまま、金融の世界（定期性預金）のみを大きくする。マネーストックが増えると、貨幣量はもっぱら金融の世界（定期性預金）へ流れる。

『貨幣論』の「産業 vs. 金融」はまさに「実物の世界 vs. 金融の世界」であり、「産業的流通（ $L_1(Y)$ ） vs. 金融的流通（ $L_2(i)$ ）」は「実物の世界 vs. 金融の世界」の尺度の1つである。『貨幣論』は流動性預金を産業的流通の、定期性預金を金融的流通の代理変数としているので、「流動性預金 vs. 定期性預金」を「実物の世界 vs. 金融の世界」の尺度の1つとすることができる。サブプライム危機の原因の一つとして実物の世界と金融の世界のアンバランスが挙げられているが、1つは、投資が利子率非弾力的であるときの拡張的金融政策は、貨幣量をもっぱら金融の世界（定期性預金）へ流すので、実物の世界と金融の世界のアンバランスをもたらす、もう1つは、サブプライム危機脱却策としての拡張的財政政策は、一定のマネーストックの下で、貨幣量を金融の世界（定期性預金）から実物の世界（流動性預金）へシフトさせるので、実物の世界と金融の世界のアンバランスを是正する。

4 Diamond and Rajan[2006]モデル：国内預金による資金調達 vs. 外貨建て借入

サブプライム金融危機はもとを辿れば米国のサブプライムローンの債務不履行問題である。しかし、サブプライム危機は米国におけるよりも欧州における方がより深刻であり、その理由の一つとして、米国の銀行は自国通貨（ドル）建ての預金で資金調達を行っていたが、欧州の銀行は外国通貨（ドル）建ての短期借入金で資金調達を行っていたことが挙げられている。Diamond and Rajan[2006]は預金契約、貸出契約などのすべての契約を金額で表示したものを「名目モデル」、財で表示したものを「実質モデル」と呼んで、金融政策のトランスミッション・メカニズムにおける銀行の役割を検討している。

本書では、Diamond and Rajan の名目モデルを自国通貨（ドル）建ての預金で資金調達を行う銀行、実質モデルを外国通貨（ドル）建ての預金で資金調達を行う銀行と再解釈し、「サブプライム金融危機はなぜ欧州でより深刻であったのか」をモデル分析する。

Diamond and Rajan は「名目モデル」の貨幣の価値として「貨幣で税金を納めることができる」「貨幣は取引を容易にする」の2つを挙げているが、前者を「自国通貨で税金を納めることはできるが、外国通貨で税金を納めることができない」、後者を「自国通貨は支払い手段として用いることができるが、外国通貨は自国通貨に交換してからでないと支払い手段として用いることができない (cash-in-advance models)」と再解釈できる。Diamond and Rajan の「実質モデル」の銀行は、家計から財の形で預金を集め、企業に財の形で貸出を行うものであるが、そこでは消費財の生産可能性の欠如ではないとしても、生産の遅れ（生産のタイミングの変動）だけで、銀行は預金返済に窮し、経営破綻することすらあり、このような *real liquidity shortage* は銀行貸出の抑制につながる。この話は外国通貨（ドル）建ての預金で資金調達を行っている銀行が外貨の調達に遅れただけで、預金返済に窮し、経営破綻するといったサブプライム危機を連想させるものである。

4-1 Diamond and Rajan[2006]の実質モデルとサブプライム危機

(1) Diamond and Rajan[2006]の実質モデルの設定

Diamond and Rajan[2006]の実質モデルは単純なものではないが、その設定の骨格をつかむと次のとおりである。

- ① 現時点と5つの将来時点（0, 1, 2, 3, 4）がある。ただし、時点0, 2, 4のみが時間概念の時点であり、時点1, 3はイベントが生起する時点である。時点0は自然の状態が明らかになる時点、つまり不確実性がなくなる時点である。時点0から時点2までを第1期（*early period*）、時点2から時点4までを第2期（*late period*）とみなす。
- ② 最終的貸手（家計）、最終的借手（企業）、金融仲介機関（銀行）の3つの経済主体がいて、すべてリスク中立である。財、現金（*cash goods*）、債券（国債）の3つがあり、債券の満期は1期間である。
- ③ 各家計のみが現時点で1単位の財、 M_0 の現金、 B_2 の債券を保有している。 B_2 は時点2で満期になる1期間の国債の額面価値である。債券が時点2で満期になったとき、政府は額面価値で償還するか、時点4で満期になる1期間の国債と借り換えるかである。時点0と時点2の消費は無差別であり、第1期間の消費を *early consumption*、時点4（第2期間）の消費を *late consumption* と呼ぶ。家計は *early consumption* のみ行い、企業、銀行は *late consumption* を行う。家計の時間選好率は高いので、*early consumption* と *late consumption* は代替関係にはなく、家計の消費は金利非感応的である。
- ④ 各企業は1つのプロジェクトを保有し、それは1単位の財の投入で、 C 単位の産出を生む。企業には *early* 企業と *late* 企業の2タイプがあり、*early* 企業は時点0前に1単

位の財を投入し、時点2でC単位の産出を生み、late企業は時点0前に1単位の財を投入し、時点4でC単位の産出を生む。財は貯蔵可能であり、粗利率は1である。

- ⑤ 家計は時点0の前に銀行に財の形で預金を行う。 d_j = 時点jで満期の預金 (real deposits) の額面価値、 r_{jk} = 時点jと時点kの間の期間の粗実質利率とおくと、 $r_{02} = 1$ であるので、 $d_2 = d_0 \times r_{02} = d_0$ である。
- ⑥ 家計が現時点で保有している財・現金の量は、企業が生産に投入する財の量より小さい。各企業は生産に投入する財を調達するために、1つの銀行に借入の申し込みを行う。時点0前に、銀行は1単位の財を企業に貸し出し、 γC を返済してもらう。企業のプロジェクトが early project、late project のいずれであれ、銀行はプロジェクトを休止させることができ、そのときは第1期にcを生む。 $c < 1 < \gamma C < C$ である。企業は1単位の財を投入し、C単位の産出を生み、そのうち γC を銀行に返済し、残りの $(1 - \gamma C)$ を得る。
- ⑦ 銀行は時点0 (自然の状態が明らかになる時点) の前に企業群に貸し出す。企業には early 企業と late 企業の2タイプがあるが、それは時点0の前には不明であり、それに関連して銀行にもGとBの2タイプがある。G銀行は貸し出している企業がすべて early 企業であるタイプであり、B銀行は貸し出している企業のうち α^B (< 1) の割合が early 企業、 $(1 - \alpha^B)$ (< 1) の割合が late 企業であるタイプである。全銀行のうち、G銀行の割合は θ^G 、B銀行の割合 $(1 - \theta^G)$ である。B銀行によって休止される late project を μ^B とする。
- ⑧ 家計は時点0で預金を引き出すか、再預金をする。預金取り付けは、銀行をして、まず銀行の保有している財を払い出させる、次に late project を休止させる、最後に early project を休止させる。家計は時点2で預金を引き出せない (collective action problems) と想定するときのみ、時点0で預金の取り付けを行うが、時点2の状態のいかんにかかわらず預金取り付けが生じるというパニック (coordination failures) は起こらない。
- ⑨ 銀行は、時点2で、early 企業からの返済を受けるか、late project を休止させるか、early 企業や利益を得た銀行から預金を集めるかを行う。銀行はこれらを資金源として d_2 の預金を払い戻す。銀行の課題は late project をどうするかであり、時点2でプロジェクトを休止させるか、貸出の返済を時点2から時点4に延期しプロジェクトを続行させるかである。
- ⑩ 時点4では、late 企業が銀行に返済し、銀行は時点2で預金してもらった人々に預金の払い戻しを行う。企業と銀行は消費する。

(2) Diamond and Rajan[2006]の実質モデルの運行

Diamond and Rajan[2006]の実質モデルの問題設定はBタイプ銀行の意思決定についてのものであり、具体的には「B銀行は late プロジェクトのうちどれくらいの割合を時点

0で休止させるか」というものである。サブプライム金融危機の文脈で再解釈すれば、「外貨建ての短期借入で資金調達している銀行がどのくらい貸し剥がし（信用収縮）を行えばよいのか」という問題である。

Diamond and Rajan の実質モデルでは、Bタイプ銀行のペイオフ最大化問題は以下のよう
に定式化されている。

$$\text{Max}_{\mu^B} \quad \alpha^B \gamma C + \mu^B (1 - \alpha^B) c + (1 - \mu^B) (1 - \alpha^B) \{(\gamma C) / r_{24}\}$$

$$\text{s.t.} \quad \alpha^B \gamma C + \mu^B (1 - \alpha^B) c + (1 - \mu^B) (1 - \alpha^B) \{(\gamma C) / r_{24}\} \geq d_2$$

まずはB銀行の貸出債権のうち early 企業向けの割合を α^B 、late 企業向けの割合を $(1 - \alpha^B)$ でケース分けし、次にB銀行の late 企業向け貸出債権のうち時点0で休止される割合を μ^B 、時点2まで1期間返済が猶予される割合を $(1 - \mu^B)$ でケース分けする。B銀行のペイオフ（消費可能財）は次のものである。

① B銀行の貸出債権が early 企業向けであったときのペイオフの期待値

$$\alpha^B \times \gamma C$$

② B銀行の貸出債権が late 企業向けであり、かつ時点0で休止したときのペイオフの期待値

$$(1 - \alpha^B) \times \mu^B \times c$$

③ B銀行の貸出債権が late 企業向けであり、かつ時点2まで1期間返済を猶予したときのペイオフの期待値

$$(1 - \alpha^B) \times (1 - \mu^B) \times \{(\gamma C) / r_{24}\}$$

Bタイプ銀行の最大化問題は上記の3つのペイオフの期待値の合計を最大化する問題であるが、制約式はたんに銀行の時点0でのペイオフの期待値の合計が時点0での預金払い戻し (d_2) に等しいか、あるいは上回っていなければならないというものである。

最大化問題の決定変数は μ^B (B銀行の late 企業向け貸出債権のうち時点0で休止される割合) であり、3つのペイオフの期待値の合計は以下のように整理される。

$$\begin{aligned} & \alpha^B \gamma C + \mu^B (1 - \alpha^B) c + (1 - \mu^B) (1 - \alpha^B) \{(\gamma C) / r_{24}\} \\ & = \alpha^B \gamma C + (1 - \alpha^B) \{(\gamma C) / r_{24}\} + [(1 - \alpha^B) c - \{(\gamma C) / r_{24}\}] \mu^B \end{aligned}$$

3つのペイオフの期待値の合計を μ^B について最大化するためには、 $[(1 - \alpha^B) c - \{(\gamma C) / r_{24}\}] \mu^B$ に注目して、以下のようにすればよい。

① $[(1 - \alpha^B) c - \{(\gamma C) / r_{24}\}] > 0$ のとき、 μ^B を1にする。つまり、B銀行は late 企業向け貸出債権のすべてを時点0で休止する。

② $[(1 - \alpha^B) c - \{(\gamma C) / r_{24}\}] < 0$ のとき、 μ^B を0にする。つまり、B銀行は late 企業向け貸出債権のすべてを時点2まで1期間返済を猶予する。

③ $[(1 - \alpha^B) c - \{(\gamma C) / r_{24}\}] = 0$ のとき、 $\mu^B = 1$ と $\mu^B = 0$ は無差別である。つまり、B銀行にとって、late 企業向け貸出債権の休止と返済猶予は無差別である。

Diamond and Rajan の実質モデルの運行をサブプライム金融危機の文脈で再解釈すれば、以下ようになる。

(1) Diamond and Rajan の実質モデルでは、late 企業はプロジェクトに失敗していないので、時点 4 まで（2 期間）返済猶予を受けることができれば経営破綻しない。問題は B 銀行の資金繰りであり、B 銀行が late 企業の時点 2 から時点 4 までの返済繰り延べに耐えることができるかどうかである。B 銀行が資金繰りを行うことができるか否かは、B 銀行の資金調達構造（負債構造）に依存している。Diamond and Rajan の実質モデルでは、銀行の負債構造が理由となつて、総生産の著しい、しかし一時的な遅延が、銀行の貸し渋り（貸出信用の収縮）や経営破綻を通じて、より長期の、より広範な悪影響をマクロ生産活動に与えている。

Diamond and Rajan の実質モデルでは、 $[(1 - \alpha^B)c - \{(\gamma C)/r_{24}\}] > 0$ のとき、B 銀行は late 企業向け貸出債権のすべてを時点 0 で休止しているが、これをサブプライム金融危機の文脈で再解釈すると、長期の資金運用を行っている割合 $[(1 - \alpha^B)]$ が大きいほど、貸し剥がし（貸し渋り）が起こる。Diamond and Rajan の実質モデルでは、第 2 期の生産が不変であったとしても、第 1 期の生産の遅延は時点 0 で財の超過需要を生み、それは実質利子率（ r_{24} ）を上昇させ、そのことは $[(1 - \alpha^B)c - \{(\gamma C)/r_{24}\}] > 0$ より、late 企業向け貸出債権のすべてを休止させる。これをサブプライム金融危機の文脈で再解釈すると、ドル建ての短期借入で資金調達している欧州銀行の資金調達難は実質利子率（ r_{24} ）を上昇させ、貸し渋り（貸し剥がし）を引き起こす。

(2) 時点 1、3 はイベントの時点であり、時点 1 では、時点 0 で売られた現金 (cash goods) が配達される。early 企業は、生産した財を預金あるいは現金と引き換えに売却する。時点 3 では、時点 2 で売られた現金が配達される。late 企業は生産した財を預金あるいは現金と引き換えに売却する。 q_j = 時点 j における販売用の現金、 t = 生産された財の税率とすると、第 1 期間（時点 2 および時点 2 前の期間）の消費にとって利用可能な財（total pre-tax supply of real liquidity）は次のものの合計である。

- ① 時点 0 で売られた現金
- ② 自然の状態が明らかになる時点 0 で A 銀行であったときのペイオフの期待値
 $\theta^G \times C$
- ③ 時点 0 で B 銀行であり、かつ B 銀行の貸出債権が early 企業向けであったときのペイオフの期待値
 $(1 - \theta^G) \times \alpha^B \times C$
- ④ 時点 0 で B 銀行であり、かつ B 銀行の貸出債権が late 企業向けであり、かつ時点 0 で貸出の休止を行ったときのペイオフの期待値

$$(1 - \theta^G) \times (1 - \alpha^B) \times \mu^B \times c$$

かくて、第1期間の消費にとって利用可能な財は、

$$q_1 + \{1/(1-t)\}[\theta^G C + (1 - \theta^G)\{\alpha^B C + (1 - \alpha^B)\mu^B c\}] \geq d_2$$

である。d₂は時点2における預金であるが、それは財 (real liquidity) に対する需要である。プロジェクトのうち満期まで銀行借入を行うことのできる割合を total credit と呼べば、total credit は、

$$\theta^G + (1 - \theta^G)\{\alpha^B + (1 - \alpha^B)(1 - \mu^B)\}$$

である。q₁ + {1/(1-t)}[θ^GC + (1 - θ^G)α^BC] < d₂ とすれば、total credit と (1 - μ^B) (B銀行の late 企業向け貸出債権のうち時点2まで1期間返済が猶予される割合) について次の命題が成立する。

- ① 自然の状態が明らかになる時点0でA銀行である割合 (θ^G) が高くなればなるほど、total credit と (1 - μ^B) (返済猶予割合) は増大する。
- ② B銀行の貸出債権が early 企業向けである割合 (α^B) が高くなればなるほど、total credit と (1 - μ^B) (返済猶予割合) は増大する。
- ③ 自然の状態が明らかになる時点0でA銀行である割合 (θ^G)、B銀行の貸出債権が early 企業向けである割合 (α^B) を所与とすれば、時点2における預金引き出し (d₂ : real liquidity に対する需要) が大きくなればなるほど、total credit と (1 - μ^B) (返済猶予割合) は減少する。

これをサブプライム金融危機の文脈で再解釈すると、1つには欧州の銀行が短期の資金運用を行っている割合が大きいほど、貸し剥がし (貸し渋り) は起こらない。もう1つには、欧州の銀行がドル建ての短期借入をロールオーバーできないほど、貸し剥がし (貸し渋り) は起こる。

4-2 Diamond and Rajan[2006]の名目モデルとサブプライム危機

Diamond and Rajan[2006]の実質モデルにおける銀行の経営破綻の中核アイデアは「流動性の不足 (liquidity shortage : 財の不足) である。すなわち、もし総生産の著しい、しかし一時的な遅延により財の不足が深刻になれば、財 (real deposits) の形で資金調達している銀行は、「たとえすべての late projects が休止され、貸出の回収が行われたとしても、財の不足により預金全部の払い戻しを行うことができない」「late 企業向け貸出債権のすべてを休止し、貸出を回収するよう誘因される実質利子率において、Bタイプ銀行が経営破綻している可能性がある」といった2つの理由で破綻するかもしれない。

Diamond and Rajan の実質モデルにおいては、預金契約、貸出契約などのすべての契約は財で表示され、実質利子率 (r₂₄) が第1期の消費財市場を均衡化させるのに調整しうる唯一の価格である。財 (real deposits) の形で資金調達している銀行モデル (実質モデル) では、総生産の著しい、しかし一時的な遅延は、市場の不均衡を調整する手段が

ないので、銀行の貸し渋り（銀行貸出の収縮）や銀行の経営破綻などをもたらし、それはマクロ生産活動に悪影響をもたらす。

Diamond and Rajan は、fully state-contingent deposit contracts（各状態の生起に依存して預金払い戻しが増減する契約）が利用可能であり、したがって各預金の実質額面価値が個別銀行の状況とマクロの経済環境（aggregate state of nature）に依存しているのであれば、銀行システムは時点4の流動性（消費財）を最小犠牲にして、時点2の流動性（消費財）を生むと論じ、fully state-contingent deposit contracts の帰結として次の3つを挙げている。

- ① early projects は決して休止されない。early projects の休止を回避するための必要十分条件は銀行への預金取り付けがないということである。
- ② 時点2における家計の消費需要をちょうど満たすために、最少数の late projects が休止される。もし財の貯蔵があれば、late projects を休止させるべきでない。
- ③ 時点2の流動性（消費財）を一定量得るための、時点4の流動性（消費財）の犠牲を最小化するために、もし late projects がある自然状態の生起のもとで休止されねばならないとすれば、あらゆる他の状態における contingent deposit payment は少なくとも early projects からの収益のすべてでなければならない。

Diamond and Rajan は、貨幣の形で資金調達している銀行モデル（名目モデル）では、預金が cash で表示されることによって、預金はインプリシットに contingent になると議論し、預金の実質価値は物価水準の変化とともに変動すると論じている。すなわち、もし総生産の著しい、しかし一時的な遅延があったときに物価水準が上昇すれば、銀行にとっての実質預金債務は減少し、それは流動性需要を低下させる。かくして、貨幣で表示された預金（nominal deposits：名目預金）は、実質モデルにおいて銀行の経営破綻の中核アイデアであった「流動性の不足（liquidity shortage：財の不足）」の結果に対する1つのヘッジである。つまり、貨幣の形で資金調達している銀行モデルにおける物価水準は市場の不均衡を調整する手段になるのである。

これをサブプライム金融危機の文脈で再解釈すると、実質モデルの財は外貨（外貨建ての短期借入）であり、欧州の金融危機の原因は外貨（ドル）不足である。一方で1つには自然の状態が明らかになった時点0でA銀行である割合（ θ^A ）の低下を通じて、もう1つにはB銀行の貸出債権がearly企業向けである割合（ α^B ）の低下を通じて、ドルの供給（intrinsic supply of real liquidity：early goods）が減少し、他方で時点2における預金（ d_2 ：real liquidityに対する需要）の増大により、財（外貨）不足が生じる。外貨不足（aggregate liquidity shortage）に直面した銀行は、1つには再預金のための交渉を行うことができず、もう1つには貸出の流動化を行うことができず、結局は貸し剥がし（貸出信用の収縮）を行わざるをえず、これはマクロ生産活動に悪影響を及ぼす。外貨不足（ドル不足：shortage of real liquidity supply relative to real liquidity demand）を解消するには、金融当局の直接のコントロールあるいは外貨市場の不均衡を是正する価格メカニズムが

必要であり、国内通貨建て預金 (nominal deposits) によって資金調達することで外貨不足問題を軽減できると再解釈できる⁷。

⁷ サブプライム金融危機の文脈で再解釈すると、Diamond and Rajan[2006]はより不安定な銀行システムは外貨建ての資金調達をより行いそうであると論じている。