

## 融資契約の継続性に関する経済分析\*

加藤 正 昭 \*\*

### 1. はじめに

本稿の目的は、非対称情報下における経営インセンティブ問題の観点から銀行と企業との間の融資関係を分析することである。

市場にモラルハザード誘因が異なる2つのタイプの企業が混在する状況を考える。銀行は各企業のタイプを見分けることはできないが、1期間の融資モデルにおいては2種類の融資条件を提示することでセルフ・セレクションにより2つのタイプを分離できる可能性がある(分離均衡)。しかし多期間にわたり融資を行う場合、モラルハザード誘因が大きな企業は自社のタイプを銀行に知られ次期以降融資を受けられなくなることを避けるため、モラルハザード誘因の小さな企業と同じ契約を結ぶ(ミミック戦略)ことが最適となり得る。その場合、銀行は両タイプを分離できなくなる(一括均衡)。そのような状況の下で銀行は融資関係により獲得した企業のタイプに関する情報に基づくベイズ推定により企業のタイプを判断し、各期末に各企業との融資関係の解消・継続を判断することを考察してゆく。

Jensen=Meckling (1976) は株主と企業経営者との間のエージェンシー問題を考察し、企業経営者の資金流用を *perquisites* と呼んでいるが、同様の図式が銀行と融資先企業との関係にも当てはまる。すなわち非対称情報下の融資関係において、エージェンシーである企業経営者はプリンシパルである銀行の意に反して自己の効用を高めるべく借入資金を流用する誘因がある<sup>1)</sup>。このような状況で銀行にとって重要な役割は、情報生産者として融資先企業をモニターする<sup>2)</sup> と同時に、貸出金利水準の決定を通じて企業経営者のモラルハザードを制御することである。

本稿では銀行と企業経営者とのプリンシパル=エージェンシー問題に着目するため、株主

と企業経営者との利益相反は存在しないものとする。この仮定は日本のように株式持合いにより企業経営者が株主の意向を十分に反映しない形で企業経営の裁量を委ねられている状況に妥当する。また企業経営者と従業員との利益相反も捨象する。本稿では単純化のためオーナー経営者をモデルの念頭におくため、企業経営者と企業とは同一主体を意味する。

融資資金の流用を銀行に発見された場合、企業は後述するようにコストを負担する。このコスト（ペナルティー・コストと呼ぶ）の大きさは企業により2つのタイプに分かれるが、企業の私的情報である。ペナルティー・コストが小さいタイプの企業の方が大きいタイプの企業よりも資金流用誘因は大きくなる。簡単化のため銀行は1行のみ存在すると仮定するが、銀行は企業の参加条件を満たした上で自行の効用を最大にする融資条件（モニタリング水準と貸出金利水準）を企業に提示する<sup>3)</sup>。銀行は融資条件の設定を通じて、両タイプ企業のモラルハザード誘因を同時に失わせることもできるし、一方のタイプの企業のモラルハザード誘因のみを喪失させることもできる。また両タイプの企業にモラルハザードを起こさせるような融資条件を設定することもできる訳であるが、銀行はそれらの中で最適な融資条件を選び企業に提示することを考察する。

第2節で1期間の融資モデルを考察する。まず2-1で企業のタイプが1つしかない場合について考え、企業の資金流用誘因を喪失させるための融資条件を考察する。そして2-2でペナルティー・コストに関して2種類のタイプの企業が存在する不完備情報下の融資について考え、分離均衡と一括均衡について考察する。

第3節では多期間にわたる融資関係を考察する。3-1ではモラルハザード誘因が異なる2つのタイプの企業を融資条件の設定により分離できなくなることを考察し、3-2では銀行が融資関係で獲得した企業タイプに関する情報に基づきベイズ推定を行うことで次期の契約を継続・解消することを考察する。その結果、当該融資を繰り返すうちにモラルハザード誘因の大きな企業は次第と当該融資関係から排除されてゆくことが分析される。第4節は結びであり、本稿の内容を要約する。

## 2. 基本モデル

本稿で考察する企業はいずれも同一の投資機会に直面している。このプロジェクトは期

首に1単位の資金を投入すると期末に確率1で収益 $Y(>1)$ を獲得することができる。しかし期首に $1-\rho$ 、 $(0<\rho<1)$ 単位の資金を投入すると期末に確率 $1-\rho$ で収益 $Y$ が実現し、確率 $\rho$ で収益0が実現するという性質を持つ。 $\rho$ は技術的に定まった定数である。期末に収益 $Y$ を実現することを成功と呼び、0を実現することを失敗と呼ぶ。

この投資プロジェクトは $1-\rho$ の資金投入で遂行可能であるが、確率 $\rho$ で生産設備の一部が破損する可能性がある。従ってプロジェクトの遂行と並行して $\rho$ だけの資金投入により予備の設備（破損する可能性がある部分の設備）を同時に生産しておけば、破損時に瞬時に破損部分を新たな設備に交換できるため支障なくプロジェクトを遂行できる。すなわち確率1でプロジェクトは成功する。この場合もし設備に破損が生じなければ、予備設備は代替用途がないため市場価値は0となり破棄される（破棄費用は0とする）。しかし予備設備を生産しない場合にも設備が破損すると、瞬時に修復できないため産出をあげられず、プロジェクトは失敗することになる<sup>4)</sup>。

企業は内部資金を保有せず、1単位の資金を銀行から借り入れるが、企業経営者はその一部の $\rho$ だけの資金を私的に流用し、予備設備をつくらない可能性がある。企業は期首に1単位の資金を銀行から借り入れた場合、当該プロジェクトに資金1または $1-\rho$ を投入し、プロジェクトが成功した場合には元利合計 $r (=1+\text{貸出金利})$ を銀行に返済する<sup>5)</sup>。プロジェクトが失敗した場合には企業は倒産するが、有限責任制により債務の返済を免責される。

なお企業経営者が $\rho$ を超える資金を流用した場合にはプロジェクトに着手できないため、瞬時に資金流用が銀行に費用ゼロで分かる。従って企業経営者は $\rho$ を超える資金の流用はできない。また上述のように予備設備以外の本体の設備は $1-\rho$ の資金でつくることのできるため、企業経営者には $\rho$ 未満の資金だけを流用する誘因はない。つまり企業経営者の選択肢は、全く資金流用を行わないか、 $\rho$ だけの資金を流用するかのどちらかである。

このように企業経営者には借入資金の一部( $\rho$ )を流用し、予備設備をつくらない誘因があるため、銀行は融資資金が流用されずに全額が当該プロジェクトに投入されているか否かを期中にモニターする<sup>6)</sup>。銀行のモニタリング水準を $a(\geq 0)$ とする。企業経営者が融資資金の流用を行った場合について、銀行のモニタリングによりそのことが発見される確率 $q$ は以下に仮定される通り $a$ に関する増加関数である。

$$0 \leq q(a) \leq 1, q(0)=0, q(\infty)=1, q'(a) > 0, q''(a) < 0, q'(0)=\infty, q'(\infty)=0.$$

なお資金流用が行われない場合には、 $a$  の値にかかわらず  $q(a)=0$  となる。銀行はモニタリングの費用を負担するが、モニタリング費用関数  $C(a)$  を次のように仮定する。

$$C'(a) > 0, C''(a) > 0, C'(0)=0, C(0)=0.$$

銀行は自行の参加条件を満たす融資条件を提示し、それに応じる企業に対して資金を供給する。まず 2-1 において、市場に 1 つのタイプの企業しか存在しない場合を考え、次に 2-2 で 2 つのタイプの企業が混在する場合を考える。

## 2-1 完備情報下の融資ゲーム

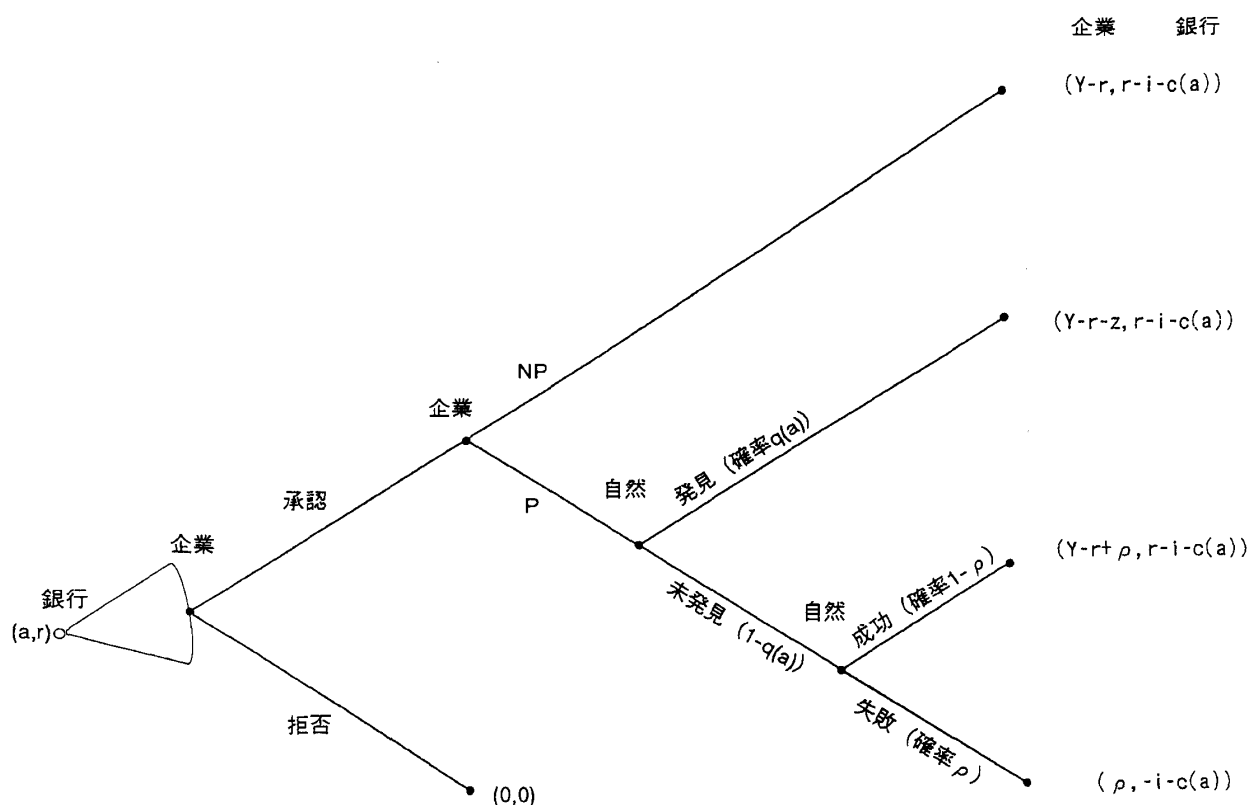
1 つのタイプの企業と 1 つの銀行が存在し、銀行は企業に留保効用以上の効用を与える参加条件を満たしつつ、自行の効用を最大にすべく融資条件を設定する。融資条件は、モニタリング水準  $a$  と貸出金利の元利合計  $(1+\text{貸出金利})r$  である。また銀行ならびに企業の留保効用を 0 と仮定する。本節では完備情報下の融資ゲームを考察するが、そのゲーム・ツリーが図 1 に示される。

図 1 に示されるように最初は銀行の手番であり、銀行は期首に融資条件であるモニタリング水準  $a$  と貸出金利の元利合計  $r$  を企業に提示する。モニタリング水準は銀行と企業の双方に観察可能であり、立証可能である。企業は銀行の提示する融資条件  $(a, r)$  に対して“拒否”もしくは“承認”のいずれかを決定する。拒否する場合にはプロジェクトは遂行されず企業と銀行は 0 の利得を得る。承認する場合には、次は企業の手番となり、企業は融資資金のうち  $\rho$  (定数) だけの資金を流用するか否かを決定する。

資金流用を行わない戦略を NP 戦略 (non-perquisites strategy) と呼び、資金流用を行う戦略を P 戦略 (perquisites strategy) と呼ぶ。

NP 戦略を選ぶ場合、企業経営者は 1 単位の融資資金の全額を当該プロジェクトに投入するためプロジェクトは確率 1 で成功する。そして銀行のモニタリングにより、企業が融資資金を流用した証拠が確率 1 で発見されない。このときの企業の利得は収益  $Y$  から貸出金利 (元利合計)  $r$  を除いた  $Y-r$  となる。また銀行の利得は  $r$  から資本費用  $i$  (外生)

図1 完備情報融資ゲーム



とモニタリング費用  $C(a)$  を除いた  $r-i-C(a)$  となる。

P 戦略を選ぶ場合、企業経営者は  $\rho$  だけの資金を流用し、 $1-\rho$  の資金を当該プロジェクトに投入する。次は自然 (nature) の手番であり、資金流用が銀行のモニタリングにより確率  $q(a)$  で発見され、確率  $1-q(a)$  で発見されない。銀行は資金流用を発見した場合、企業に流用資金を当該プロジェクトに投入するように指示し、かつ監督する。このため 1 単位の資金が投入されプロジェクトは確率 1 で成功する。企業経営者は流用資金を戻すため、資金の流用から効用を得ることはできない。銀行は資金流用を発見した場合、そのまま放置することはなく、役員を派遣してその監督の下に経営の軌道修正を行うため、同期中に再び資金が流用されることはない。しかしこのとき企業経営者は経営の裁量を失うことで不効用を被る。そして流用資金の再投入や経営の軌道修正に際して企業経営者は様々なかたちで機会費用を要する。すなわち企業経営者は資金流用を発見された場合に費用負担をしいられることになる。この費用をペナルティー費用と呼び  $Z$  (外生) で表す。

資金の流用は確率  $1-q(a)$  で銀行に発見されないが、その場合当該プロジェクトには  $1-\rho$  の資金しか投入されていないためプロジェクトは確率  $1-\rho$  で成功し、確率  $\rho$  で失敗する。成功の場合企業経営者は利潤と流用資金から効用を得られるため、彼の利得は  $Y-r+\rho$  となり、また銀行の利得は  $r-i-C(a)$  となる。

しかし失敗した場合、収益が 0 となり企業は倒産するが、有限責任制により債務の返済を免責される。このとき企業経営者は流用資金から効用を得るが、返済は免除されるため、企業経営者の利得は  $\rho$  となる。この流用資金は企業経営者により期中に消費されてしまうため、期末にプロジェクトの失敗が明らかとなった時点では、もはや銀行は当該資金を取り戻すことができない。この場合、銀行の利得は  $-i-C(a)$  となる。

NP 戦略により得られる企業の効用を  $V_{NP}(r)$  と表すと次のよになる。

$$V_{NP}(r) = Y - r \quad (1)$$

P 戦略時の企業の当該期の期待効用を  $V_P$  と表すと次のよになる (図 1 参照)。

$$\begin{aligned} V_P(a, r) &= q(a) (Y - r - Z) + (1 - q(a)) \{ (1 - \rho) (Y - r + \rho) + \rho \cdot \rho \} \\ &= (Y - r) - q(a) Z - \rho (1 - q(a)) (Y - r - 1) \end{aligned} \quad (2)$$

NPC 条件：企業に融資資金を流用させないようにするためには、銀行は NP 戦略が選ばれたときの企業の効用が P 戦略のときのそれを下回らないような融資条件  $(a, r)$  を提示しなければならない。すなわち  $V_{NP}(r) - V_P(a, r) \equiv \phi(a, r) \geq 0$  を満足する  $(a, r)$  を提示しなければならない。

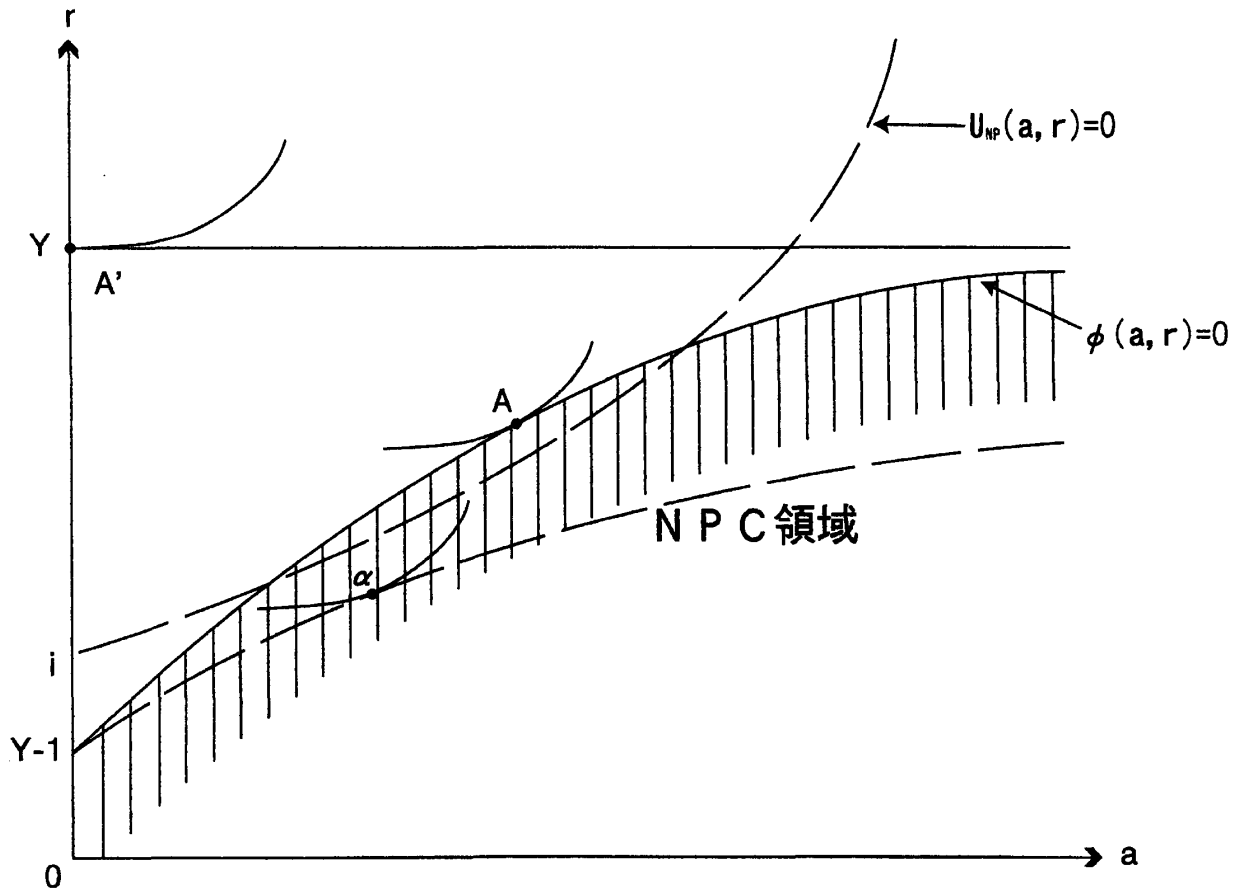
この条件、 $\phi(a, r) \geq 0$  を NPC (non-perquisites condition) と呼ぶが、これに(1)、(2)を代入すると次の(3)を得る。

$$r \leq q(a) Z / [\rho (1 - q(a))] + (Y - 1) \quad (3)$$

(3)の等式を NPC 曲線と名付ける。NPC 曲線は図 2 のように  $a-r$  平面において  $r$  軸切片が  $Y-1$  の右上がりの曲線になり<sup>7)</sup>、NPC 条件はその下側の斜線領域となる。

また  $\partial r / \partial Z = q / [\rho (1 - q)] > 0$ 、 $\partial^2 r / (\partial a \partial Z) = q' / \rho [(1 - q)] > 0$  より、 $Z$  が小さくなると NPC 曲線は  $Y-1$  を通る破線で示されるように下方にシフトし、傾きも小

図2 NPC領域と融資均衡



さくなる。NPC領域における融資条件において企業は資金流用を行わないため、その場合に獲得できる銀行の効用は次の(4)になる。

$$U_{NP}(a, r) = r - i - C(a) \tag{4}$$

NPC領域内の融資条件において企業は資金流用を行わないためプロジェクトは確率1で成功し、企業の利得は  $Y - r$  となる。従って企業の参加条件は次の(5)となる。

$$r \leq Y \tag{5}$$

ここで銀行は企業に資金流用を起こさせないようにしつつ、自行にとって最適な融資条件を提示することを考える。すなわち(3)、(5)および  $a \geq 0, r \geq 0$  の制約下における(4)の最大化問題の解を  $(a^*, r^*)$  とすると、次の補題と命題が従う。ただし、(3)、(5)に対するラグランジュ乗数をそれぞれ  $\lambda, \mu$  とする。

補題1  $a^*=0$  ならば  $\lambda^*=0$  となり、 $\lambda^*>0$  ならば  $a^*>0$  となる。

また、 $\lambda^*$  と  $\mu^*$  が同時に 0 となることはない。

証明 附論1を参照。

補題1は、均衡でのモニタリング水準が0でNPC制約が非実効的（non-binding）な解も存在し得ることを示している。そのとき企業の参加制約が実効的となるため図2のA'が均衡となる。すなわち資金流用を企業に容認するかわりに高い貸し出し金利を要求し、またモニタリングを行わずにその費用を節約することが均衡になり得る。

現実との対応では、一部の中小企業に対して銀行はモニタリングを行っておらず、相対的に高い金利を要求していることに対応している。中小企業にはオーナー企業が多く含まれるが、多少の perquisites が容認されている可能性が考えられる。

本稿では以下において、図2のA点に示されるような内点解（ $a^*>0$ ,  $r^*>0$ ）に注目して議論を展開させる。

命題1 Zが減少した場合、 $(a^*, r^*)$  ともに減少し銀行の効用は低下する。

証明 省略（図2参照）。

図2において内点解に関してペナルティー・コストが減少した場合、NPC曲線が下方シフトし、均衡点がA点から $\alpha$ 点へ変化することが示されている。図から明らかなように、A点において銀行は $\alpha$ 点よりも大きな効用を獲得することができる。 $r=Y$ の水平線より下方が企業の参加領域であり  $U_{NP}(a, r)=0$  曲線の上方が銀行の参加領域であるが、A点は両者を満たす参加領域に含まれている。従ってA点における融資契約は締結可能であるが、 $\alpha$ 点は参加領域に含まれていない。従ってモラルハザード誘因の大きな企業（Zの小さな企業）に対しては融資が行えない可能性が示唆される。

## 2-2 不完備情報下の融資ゲーム

市場に存在する企業は次の2つのタイプに分類されると仮定する。すなわちペナルティー費用が  $Z_H$  であるHタイプ企業と、 $Z_L$  であるLタイプ企業である。ただし  $Z_H > Z_L$  を仮



定する。銀行は市場に H タイプ企業が N 社存在し、L タイプ企業が M 社存在することは知っているが、個々の企業についてそのタイプを識別できない。しかし各企業は自社のタイプを知っているという意味で情報の非対称性が存在する。

i タイプ (i = H, L) 企業の NPC は次のように表される。

$$\phi^i(a, r) = q(a) Z_i + \rho(1 - q(a)) (Y - r - 1) \geq 0$$

P 戦略を選んだ場合の i タイプ企業の留保効用に対応する無差別曲線は  $V_P^i(a, r) = (Y - r) - q(a) Z_i - \rho(1 - q(a)) (Y - r - 1) = 0$  となり、a-r 平面上で r 軸切片が  $Y + \rho / (1 - \rho)$  の右下がりの曲線となる<sup>8)</sup>。そして図 3 に示されるように  $V_P^H(a, r) = 0$  曲線は  $V_P^L(a, r) = 0$  曲線の下方に位置することが分かる。

図 3 において  $V_P^H(a, r) = 0$  曲線の下方は P 戦略をとった場合の H タイプ企業の参加領域であり、 $V_P^L(a, r) = 0$  曲線の下方は P 戦略をとった場合の L タイプ企業の参加領域である。また両タイプとも NP 戦略をとった場合の参加領域は  $r = Y$  の水平線の下方となる。

企業が P 戦略をとる場合の銀行の効用  $U_P(a, r)$  は(6)で表される。

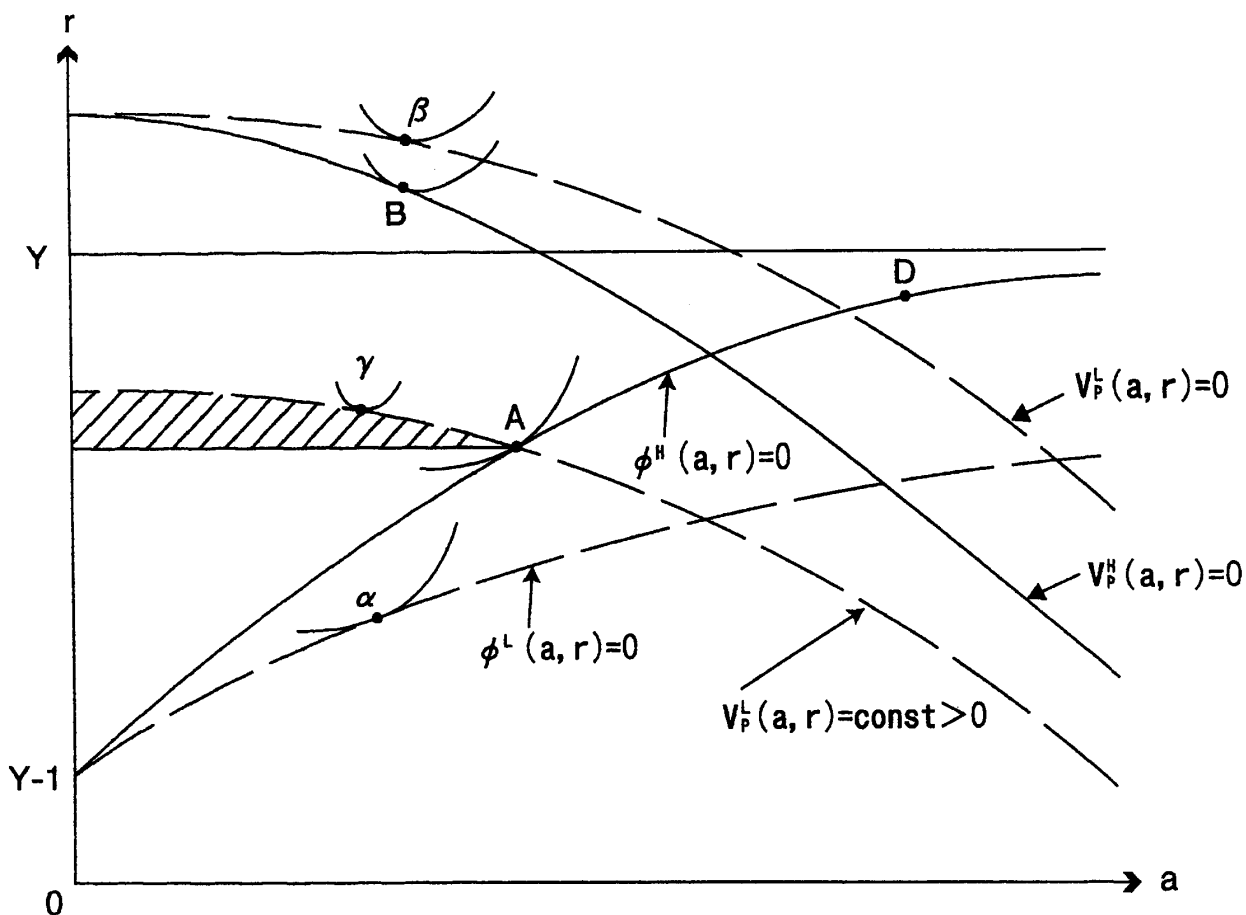
$$U_P(a, r) = q(a) (r - i) + (1 - q(a)) \{ (1 - \rho) (r - i) + \rho(-i) \} - C(a) \quad (6)$$

P 戦略時に銀行は確率  $q(a)$  で資金流用を発見し対処するため  $r - i$  の利得を獲得できるが、確率  $1 - q(a)$  で未発見に終わる。未発見の場合は確率  $1 - \rho$  でプロジェクトが成功し  $r - i$  の利得を獲得できるが、確率  $\rho$  でプロジェクトは失敗し  $0 - i$  の利得を得る。そしていずれの場合もモニタリング費用  $C(a)$  を負担することを(6)は表している。また(6)より P 戦略時の銀行の無差別曲線は U 字型となることが分かる。

図 3 の B 点は H タイプ企業が P 戦略をとる場合の均衡点、すなわち  $V_P^H(a, r) \geq 0$  の制約下での  $U_P(a, r)$  を最大にする点を表している。同様に点  $\beta$  は L タイプ企業が P 戦略をとる場合の均衡点を示している。A 点、 $\alpha$  点は図 2 に示したものと同様である。次に図 3 に示される融資条件 B、 $\beta$ 、A、 $\alpha$ 、D について考察する。

①融資条件  $B(a_B, r_B)$  を提示する場合：この融資条件では H タイプ企業 (N 社) と L タイプ企業 (M 社) の両者とも P 戦略の下で留保効用以上の効用を獲得できるため当該融資契約に参加する。このとき銀行の効用は  $(N + M) \cdot U_P(a_B, r_B) = U_B$  となる。

図3 分離均衡と一括均衡



②融資条件  $\beta(a_\beta, r_\beta)$  を提示する場合：このときLタイプ企業のみが参加し、P戦略をとるため、銀行が獲得できる効用は  $M \cdot U_P(a_\beta, r_\beta) = U_\beta$  となる。

③融資条件  $A(a_A, r_A)$  を提示する場合：Hタイプ企業はNPCを満たすためNP戦略をとり、Lタイプ企業はNPCを満たさずP戦略をとることになる。そしてそれぞれの戦略の下で両タイプの企業とも参加条件を満たすため当該融資に参加する。このとき銀行が獲得する効用は、 $N \cdot U_{NP}(a_A, r_A) + M \cdot U_P(a_A, r_A) = U_A$  となる。

④融資条件  $\alpha(a_\alpha, r_\alpha)$  を提示する場合：両タイプの企業ともNPCと参加条件を満たすため、当該融資契約の下でNP戦略をとることになる。このとき銀行が獲得できる効用は  $(N+M) \cdot U_{NP}(a_\alpha, r_\alpha) = U_\alpha$  となる。

⑤融資条件  $D(a_D, r_D)$  を提示する場合：DにおいてHタイプ企業はNPCを満たすためNP戦略をとるが、そのとき参加条件 ( $r \leq Y$ ) は満たされ、Hタイプ企業は当該融資に参加する。しかしLタイプ企業はNPCが満たされずP戦略をとることになるが、そ

のときの参加条件は満たされず L タイプ企業は参加しない。従って D における銀行の効用は  $N \cdot U_{NP}(a_D, r_D) = U_D$  となる。

各点において銀行が獲得できる効用の大小関係はパラメーターに依存して定まることになる。

### 3. 分離均衡、一括均衡と融資関係の解消・継続

図 3 において B 点や  $\beta$  点における融資条件では企業のモラルハザードにより銀行の期待効用が留保効用水準を下回ると仮定する ( $U_B < 0$ 、 $U_\beta < 0$ )。また D 点においては図から分かる通りモニタリング費用が多くかかるため  $U_D < 0$  を仮定する。

もし  $U_\alpha > 0$  ならば  $\alpha$  点の融資条件を提示することで銀行は両タイプの企業に対してモラルハザードを抑制しつつ融資が行える。しかし図から分かるように、 $\alpha$  点では貸出金利が低いため  $U_\alpha < 0$  となる可能性が生じるが、以下では  $U_\alpha < 0$  を仮定する。

A 点では L タイプ企業のモラルハザードを誘発するものの、H タイプ企業のモラルハザードは抑制できるため、銀行は留保効用以上の期待効用を獲得できると仮定する。すなわち  $N \cdot U_{NP}(a_A, r_A) + M \cdot U_P(a_A, r_A) = U_A > 0$ 。また、 $U_{NP}(a_A, r_A) > 0$ 、 $U_P(a_A, r_A) < 0$  を仮定する。すなわち A 点の融資条件において、銀行は H タイプ企業に対する融資からはプラスの利得が得られるが、L タイプ企業に対する融資からはマイナスの利得しか得られず、両タイプに一括して融資した場合にはプラスの利得が得られると仮定する。このような状況において銀行はもし企業のタイプが L であると分かれば、その企業に対して融資を行う誘因を持たない。

#### 3-1 分離均衡と融資関係

ところで A 点における一括均衡よりも次の分離均衡の方が銀行の利得は大きくなる。すなわち銀行は図 3 の A 点と  $\gamma$  点の 2 つの融資条件を提示し、企業に好ましい方を選ばせることを考える。このとき H タイプ企業は A 点を選び L タイプ企業は  $\gamma$  点を選ぶため分離均衡が実現される。図の斜線領域は A 点を通る L タイプ企業の P 戦略時の無差別曲線 ( $V_P^L(a, r) = \text{const} > 0$ ) と H タイプ企業の NP 戦略時の無差別曲線 (水平線) とに

囲まれる領域である。斜線領域内の融資条件は A 点よりも H タイプ企業には好まれず、L タイプ企業には好まれる。従って銀行は A 点と同時に斜線領域内の 1 点を提示することで、セルフ・セレクションにより両タイプを分離できる。γ 点は斜線領域内で銀行の効用を最大にする点である。

この分離均衡 (γ, A) は図から容易に分かる通り、A 点における一括均衡よりも銀行の利得を大きくする (γ 点は A 点よりも r は大きく a は小さい)。しかし動学的な融資を考えた場合、分離均衡 (γ, A) は達成されず、A 点における一括均衡における融資が実現する可能性が考えられる。次にそのことについて考察する。

融資契約 γ において L タイプ企業はモラルハザードを起こす。そのとき仮定より銀行が L タイプ企業への融資から獲得できる利得はマイナスである。第 1 期に融資契約 γ を選んだ企業は L タイプであることが銀行に判明するため、第 2 期以降において銀行はその企業へ融資を行わない。従って L タイプ企業は継続的融資を望む以上第 1 期およびそれ以降において融資契約 A を選びつづける可能性が考えられる。すなわちタイプ L 企業がタイプ H 企業のまねをするミミック戦略を選ぶ可能性が考えられる。1 期間の融資契約においては、L タイプ企業は融資契約 A から得られる効用は γ から得られる効用よりも小さい。しかし契約 A を選び永続的に獲得する動学的効用の割引現在価値の方が契約 γ を選び一時的に獲得する効用よりも大きければ、融資契約 A を每期選択することがタイプ L 企業にとって合理的となる。

分離均衡 (γ, A) の方が一括均衡 A よりも銀行の期待利得は大きい訳であるから、もし銀行が融資契約 γ を選んだ企業に対して、以後 γ の条件の下で融資を継続させることにコミットできれば分離均衡は達成可能となる。しかしそのようなコミットメントは現実の融資契約において実行不可能であるため銀行が融資条件 (γ, A) を提示した場合、両タイプの企業とも融資条件 A を選択するため、タイプ別の分離が不可能となり得る。

この場合、L タイプ企業は A の下で P 戦略を選択するか NP 戦略を選択するかは、それぞれの戦略をとった場合の動学的期待効用の大小により定まる。P 戦略を選ぶ場合、資金流用を銀行に発見されるか、または未発見でもプロジェクトが失敗した場合 L タイプであることが判明するため、それ以後の融資を打ち切られる。従って P 戦略を選ぶと融資を打ち切られる可能性が生じるが、それまでの間は每期資金流用からの効用 ρ (perqui-

sites) を獲得できる。それに対して NP 戦略を選ぶと永続的に融資が受けられるが  $\rho$  を獲得できない。従って L タイプ企業の戦略の選択は、両者から獲得できる動学的期待効用の大きさに依存することになる。

もし L タイプ企業が P 戦略を選ぶよりも NP 戦略を選ぶ場合の方が動学的期待効用が大きければ、銀行はモラルハザード問題に直面しないまま A の融資条件の下で両タイプの企業に融資が行える。ここで興味深いのは、L タイプ企業が融資契約 A において NP 戦略よりも P 戦略から得られる動学的期待効用の方が大きい場合である。このとき、銀行が  $\gamma$  点と A 点との融資条件を提示するとすべての企業が A 点の融資契約を選び、その下で H タイプ企業は NP 戦略をとり、L タイプ企業は P 戦略をとることになる。この状況下において次に融資の継続・解消について考察する<sup>9)</sup>。

### 3-2 融資関係の継続・解消

図の A 点で示される融資契約を繰り返し行う場合、銀行が  $t$  期の融資活動により得た情報に基づき企業のタイプに関するベイズ推定を行い  $t+1$  期の融資の継続・解消に関する決定問題について考察する。

A 点における一括均衡において、H タイプ企業は NP 戦略を行い、L タイプ企業は P 戦略を行う。そのとき次の条件が満たされている場合に注目する。なお A 点におけるモニタリング水準を  $a_A$ 、貸出金利の元利合計を  $r_A$  で表す。

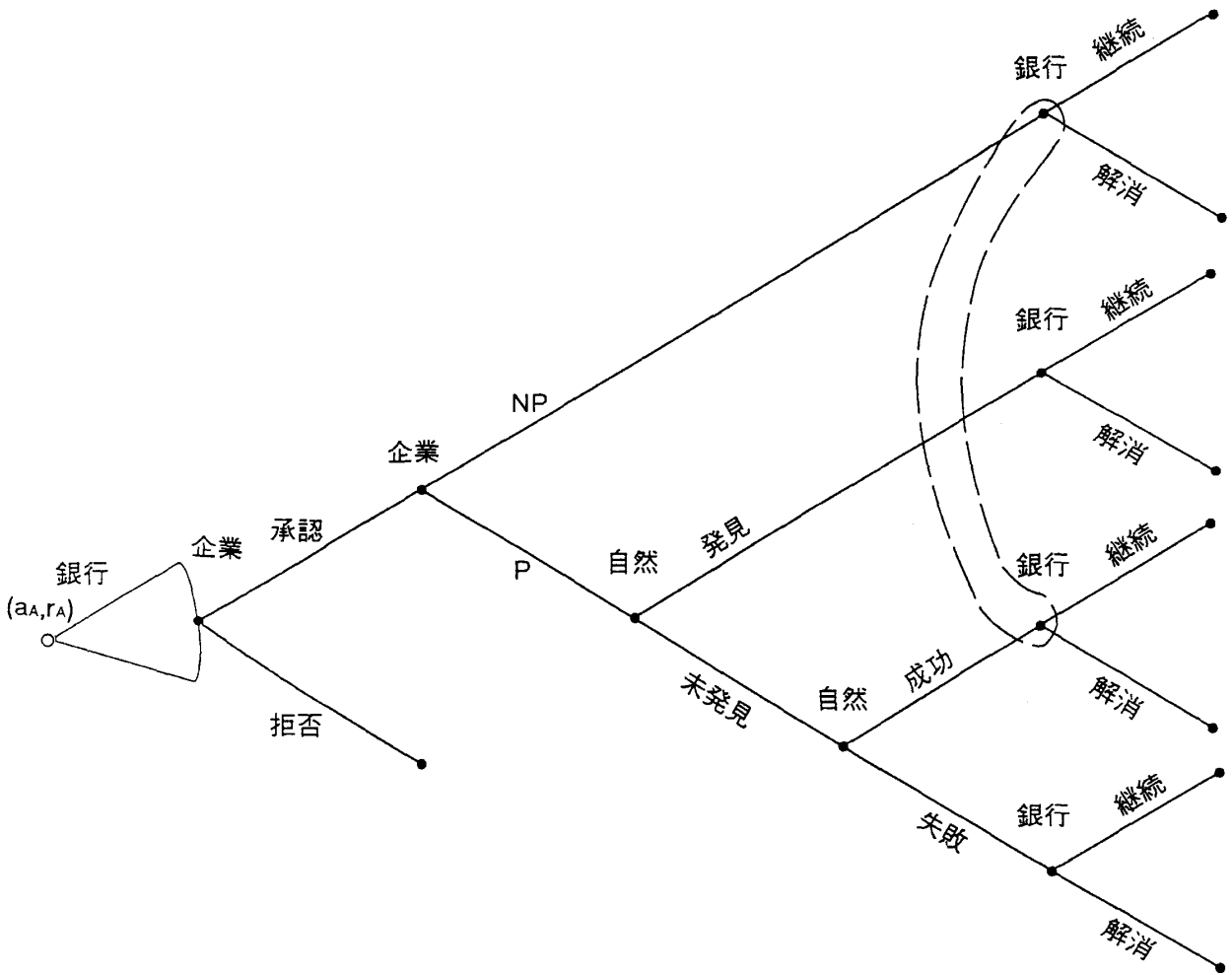
$$N \cdot U_{NP}(a_A, r_A) + M \cdot U_P(a_A, r_A) > 0 \quad (7)$$

$$U_{NP}(a_A, r_A) > 0 > U_P(a_A, r_A) \quad (8)$$

(7)は A 点において銀行の参加条件が満たされることを表わし、(8)は銀行は A 点において P 戦略をとる L タイプ企業への融資からマイナスの効用を獲得し、NP 戦略をとる H タイプ企業の融資からプラスの効用を獲得することを表す。従って銀行は融資先企業が L タイプであることが分かれば次期の融資を行わず、H タイプであることが分かれば融資を継続させることになる。

図 4 には多期間にわたり繰り返される融資ゲームの 1 期間 (ステージ・ゲーム) のゲーム・ツリーが示されている。ただし利得は煩瑣なため省略してある。情報集合が記されて

図4 不完備情報融資ゲーム



いることを除いては図1と同様であるが、最後が銀行の手番であり、次期の融資を継続するか解消するかを決定する。そして次期において融資が継続される場合はイニシャル・ノードから同一のゲームが繰り返されることになる。

銀行は企業のタイプを識別できないが、期末においてプロジェクトが失敗した場合および期中に行ったモニタリングにより資金流用を発見した場合、当該企業がLタイプであることが分かる。しかし「モニタリングにより資金流用が発見できず、かつプロジェクトが成功した場合 (=事象Sと呼ぶ)」、銀行はHタイプ企業がNP戦略を選んだ結果成功したのか、Lタイプ企業がP戦略を選んだにもかかわらず偶然に成功したのかを識別できない。図4においてこの2つの場合が情報集合に囲まれており、銀行が識別不可能な

ことが示されている。このとき銀行の融資の継続・解消の決定に関して次の命題が得られる。

命題2 銀行は各期において、事象  $S$  が生じれば次期の融資を継続させるが、事象  $S^c$  ( $S$  の余事象) が生じれば次期以降において当該企業に融資を行わない。

証明 附論2を参照。

命題2よりLタイプ企業は、融資関係を通じて次第と当該融資関係から排除されてゆくことになる<sup>10)</sup>。そして外生的要因に変化が生じない限り、銀行とHタイプ企業との融資関係は永続化することになる。

#### 4. 結語

モラルハザード誘因が異なる2つのタイプの企業が市場に混在し、銀行が個々の企業についてそのタイプを識別できない状況を考察した。その場合、1期間の融資モデルにおいては分離均衡により銀行は両タイプを識別可能となる。しかし多期間にわたる融資においては、モラルハザード誘因の大きな企業によるミミック戦略を招き両タイプを分離することが不可能となり得ることを考察した。すなわち、いったんモラルハザード誘因が大きなタイプであると判明した企業は以後の融資を受けられなくなるため、モラルハザード誘因が小さなタイプの企業が選好する融資条件を選択する。従って銀行は両タイプを分離することが不可能となる。

その一括均衡において銀行が獲得できる効用は分離均衡において獲得できる効用よりも小さくなる。従って1期間モデルにおいてモラルハザード誘因の大きなタイプが選好する融資条件での契約を求める企業に対し、次期以降にわたり融資を継続させることに銀行がコミットできれば分離均衡は達成可能となる。これは興味深い結論である。銀行がモラルハザード誘因の大きな企業と小さな企業とを見分けることができる場合に、銀行にとって不利なクライアントであるモラルハザード誘因の大きな企業に継続的に融資を行うという契約に自らコミットできれば分離均衡が達成され、銀行の利潤がかえって増加することに

なる訳である。しかし現実の融資契約においてはそのようなコミットメントは行われていない。従って銀行は一括均衡において両タイプの企業に同じ融資条件で資金を供給することになる。

またそのような一括均衡において、銀行はモラルハザード誘因の小さなタイプの企業のモラルハザード誘因を失わせることができるが、モラルハザード誘因の大きなタイプの企業のモラルハザードは阻止できない場合が考えられる。その場合、融資関係を通じて獲得できるシグナルに依拠して銀行は企業のタイプに関する情報を生産しベイズ推定により、各期末において各企業との融資関係を継続・解消することを決定することになる。

本稿では経営インセンティブ問題に焦点を合わせたため、モラルハザードを起こさなければ確実に収益をあげられる企業を考えた。従って銀行は企業経営者のモラルハザードを抑止できる企業との融資関係は継続させ、そうでない企業に対しては企業のタイプが判明し次第融資関係を解消することになる。

現実には企業規模により景気の影響の受け方が異なるが、景気の局面に依存して企業経営者のモラルハザード誘因が変化することが考えられる。そのような状況を考慮した上で経営インセンティブの観点から融資関係を分析することは興味深く、また重要なものであると思われるが本研究の今後の研究課題である。

#### 附論 1 : (補題 1 の証明)

当該問題のラグランジュアンを  $L$ 、(3)、(5)に対するラグランジュ乗数をそれぞれ  $\lambda$ 、 $\mu$  とすると、次の Kuhn=Tucker の 1 階の条件が得られる。

$$\partial L / \partial r = 1 - \lambda^* - \mu^* \leq 0, \quad r^* \geq 0, \quad (\partial L / \partial r) r^* = 0 \quad ①$$

$$\partial L / \partial a = -C'(a^*) + \{\lambda^* q'(a^*) Z(1 - q(a^*)) + q(a^*) Z q'(a^*)\} / [\rho(1 - q(a^*))^2] \leq 0, \quad a^* \geq 0, \quad (\partial L / \partial a) a^* = 0 \quad ②$$

$$\partial L / \partial \lambda = q(a^*) Z / [\rho(1 - q(a^*))] + Y - 1 - r^* \geq 0, \quad \lambda^* \geq 0, \\ (\partial L / \partial \lambda) \lambda^* = 0 \quad ③$$

$$\partial L / \partial \mu = Y - r^* \geq 0, \quad \mu^* \geq 0, \quad (\partial L / \partial \mu) \mu^* = 0 \quad ④$$

$C'(0) = 0$ ,  $q(0) = 0$ ,  $q'(0) = \infty$  の仮定より、 $a^* = 0$  ならば②の  $\partial L / \partial a$  が非正となるためには  $\lambda^* = 0$  となる。同様に②から  $\lambda^* > 0$  ならば  $a^* > 0$  となる。



また①が成立するためには $\lambda^* = \mu^* = 0$ とはならない。すなわち NPC が非実効的な場合には企業の参加条件が実効的になる。■

附論 2 : (命題 2 の証明)

$\theta_1 = N / (N + M)$  と定義する。 $\theta_1$  は第 1 期において当該融資に参加するある企業が H タイプである事前確率を表している。ベイズ・ルールにより事象 S が出現した下で企業のタイプが H である事後確率は次のようになる。

$\text{Prob}(H | S) = P(H) P(S | H) / \{P(H) P(S | H) + P(L) P(S | L)\}$  上式に  $P(H) = \theta_1$ ,  $P(L) = 1 - \theta_1$ ,  $P(S | H) = 1$ ,  $P(S | L) = (1 - q(a_A)) (1 - \rho)$  を代入すると、  
 $\text{Prob}(H | S) = \theta_1 / \{\theta_1 + (1 - \theta_1) (1 - q(a_A)) (1 - \rho)\} > \theta_1$  となる。

t 期において融資契約 A に応じる企業のタイプが H である銀行の主観的確率を  $\theta_t$  とする。このとき獲得できる銀行の効用  $U_A(\theta_t) = \theta_t U_{NP}(a_A, r_A) + (1 - \theta_t) U_P(a_A, r_A)$  がプラスであれば融資が行われ、かつ事象 S が生じれば、ベイズ推定により  $\theta_{t+1} > \theta_t$  となるため、その事後確率の下での銀行の期待効用  $U(\theta_{t+1})$  は  $U_A(\theta_t)$  を上回る。すなわち銀行は t 期に融資を行い事象 S が生じたならば、t+1 期にその企業に融資を継続させる戦略をとることになる。

ところで(7)式の両辺を  $N + M$  で割ると  $\theta_1 U_{NP}(a_A, r_A) + (1 - \theta_1) U_P(a_A, r_A) > 0$  となるため、第 1 期の事前確率  $\theta_1$  の下で融資条件 A により銀行は参加条件は満たされるため、数学的帰納法により各期において事象 S が生じれば次期の融資が継続させることになる。また事象  $S^c$  が生じた場合、当該企業のタイプが L であると判明するため(8)により t+1 期の融資を行わない。■

注

\* 本稿はファイナンス・フォーラム、理論・計量経済学会で報告を行った。参加者からは多くのコメントを頂いた。特に学会討論者の小佐野広氏（京都大学経済研究所）からは有益なコメントを頂いた。ここに謝意を表します。無論ありうべき誤りはすべて筆者の責任に帰属するものである。

\*\* 大東文化大学経済学部助教授

- 1) 融資関係における企業経営者のモラルハザードについては Myers=Majluf (1984) をも参照のこと。
- 2) 銀行の果たす中心的役割を情報生産に求める考え方は Leland, H and D, Pyle (1977) 以降数多くの研究に見られる。

- 3) 銀行が複数存在する競争的な貸出市場を分析する場合には、銀行にゼロ利潤条件を課すことになる。この想定は米国のように銀行数が多い国に当てはまる。参入規制により銀行数が少ない日本における分析として単純化のため1つの銀行と複数の企業との間の融資関係を経営インセンティブの観点から本稿では分析する。なお複数の銀行間の顧客企業獲得競争に関して分析したものに加藤（2000）がある。
- 4) このプロジェクトは設備などのハード面に  $1 - \rho$  の資金を投入した上で、市場データの収集などのソフト面に  $\rho$  だけの資金を投入すると確実に収益  $Y$  があげられるが、ソフト面の支出を他の用途に流用すると、確率  $\rho$  でプロジェクトが失敗する解釈してもよい。
- 5) 銀行は企業がプロジェクトの遂行により獲得できる収益を観察・立証可能であると仮定する。
- 6) 銀行から借り入れた資金は期首に当該銀行の当座預金口座に一旦振り込まれ、企業は期中に必要な資金を徐々に支出してゆく。銀行はプロジェクトの遂行が予定通りに行われ、融資資金が健全に支出されているかどうかを期中にモニターする。銀行は決済業務を通じて企業のプロジェクトの遂行状況に関連する情報を入手することもできる。本稿では単純化のためこの点を捨象するが、この点を明示的に分析したものに加藤（1995）がある。
- 7) NPC 曲線は、 $\partial r / \partial a \mid \phi=0 = q'(a) Z / [\rho(1-q(a))^2] > 0$  により右上がりとなる。 $\partial^2 r / \partial a^2$  の符号は確定しないがマイナスを仮定するため上に凸となる。
- 8)  $\partial V_p^i / \partial r = \rho(1-q(a)) - 1 < 0$ 。  $\partial V_p^i / \partial a = q'(a) \{ \rho(Y-1-r) - Z_i \}$  より、 $r$  が  $Y-1$  より大きい範囲（図3のNPCの  $r$  軸切片の上方）において  $\partial V_p^i / \partial a < 0$  となるため陰関数定理より  $V_p^i(a, r) = 0$  は右下がりとなる。
- 9) 企業と銀行の動学的融資関係を銀行の情報生産の観点から考察したものに Greenbum et al. (1989)、Sharpe (1990) などの研究が存在する。
- 10) 融資関係が長期化するほど融資を打ち切る確率が増加する点は Greenbum et al. (1989) と類似している。ただし同論文では銀行が生産した情報が他行にもれ、情報生産銀行の優位性が失われることからその結論が導出されている。本稿では企業経営者のモラルハザード誘因をモデルに組み込んで分析している点で同論文と分析の視点が異なる。

## 参考文献

- [1] 加藤正昭、フランク・パッカー、堀内昭義「メインバンクと協調的融資」『経済学論集』第58巻第1号（東京大学経済学会）、1992、pp.2-22.
- [2] 加藤正昭「メインバンク関係における役員派遣の経済分析」『経済と経済学』第79号（東京都立大学）、1995、pp.69-92.
- [3] 加藤正昭「銀行の情報生産と金融規制緩和政策の影響」本多祐三・小佐野広編著『日本の金融と政策』、日本評論社、第9章所収、2000.
- [4] Fudenberg, D. and Tirole, J., "Perfect Bayesian and Sequential Equilibrium," *Journal of Economic Theory* 53, 1991, pp.236~260.
- [5] Gibbons, Robert, "Game Theory for Applied Economists," Princeton University Press, 1992.
- [6] Greenbum, Stuart I., Kanatas, George and Venezia, Itzhak, "Equilibrium Loan Pricing Under the Bank-Client Relationship" *Journal of Bank and Finance* 13, 1989, pp.221~235.
- [7] Grossman, S and Hart, O, "An Analysis of the Principal-Agent Problem", *Econometrica* 51, 1983, pp.7~45.

- [8] Jensen, Michael and Meckling, William, "Manegetrial behavior, Agency Cost and Ownership Structure" *Journal of Financial Economics* 3, 1976, pp.78~133.
- [9] Kreps, D. M. and R.Wilson, "Sequential Equilibria," *Econometrica* 50, 1982, pp.863~894.
- [10] Leland, H and D.Pyle, "Information Asymmetries, Financial Structure and Intermediation" *Journal of Finance*, Vol.32, No.2, 1977, pp.371~387.
- [11] Myers, S. and N. Majluf, "Corporate Financing and Investment Decisions When Firms Have Information that Investors Do Not Have," *Journal of Financial Economics* 13, 1984, pp.187~221.
- [12] Petersen, Mitchell. A, and Raghuram G.Rajan, "The Effects of Credit Market Competition on Lending Relationships", *Quarterly Journal of Economics*109, 1995, pp.408~443.
- [13] Sharpe, S. A., "Asymmetric Information, Banking Lending, and Implicit Contracts : A Stylized Model of Consumer Relationships," *The Journal of Finance*, 1990.