借手の私的情報と最適貸付契約*

宇　惠　勝　也

概要

本稿では，伊藤（2003）第1章の分析に依拠しながら，銀行が，借手である企業と貸付契約を締結する場合の最適契約設計問題について検討した．企業は，有利な投資機会を持つ（効率的な）企業と有利な投資機会を持たない（非効率的な）企業の2種類のタイプに分類される．銀行が企業と契約を締結するに当って，取引する企業のタイプがどちらであるかは企業のみが知っており，銀行にはわからない．企業のタイプが企業の私的情報となっており，銀行と企業の利害に関連したすべての情報はタイプの違いによって記述しつくされていると仮定する．ただし，銀行も企業も共に，銀行が取引する企業のタイプが効率的である確率がどれだけであるかは知っているものとする．

本稿の分析を通して得られた主要な結果の一つは，銀行が取引する企業が非効率的なタイプである可能性が高まると，非効率的なタイプの企業には契約への参加を許さない場合の最適契約は，参加を許す場合のセカンドベストの契約よりも劣る可能性が高まる，というものである．

キーワード：貸付，私的情報，アドバース・セレクション，最適契約設計

1　はじめに

本稿では，伊藤（2003）第1章の分析に依拠しながら，銀行が，借手である企業と貸付契約を締結する際に，すでに企業が私的情報を保有している状況における最適契約設計の問題を分析する[1]．モデルでは，それぞれ異なる私的情報を保有する企業を異なる「タイプ」に分類する．そして，銀行と企業の利害に関連したすべての情報は，タイプの違いによって記述しつくされているという仮定を置く．

このモデルは，(i) 契約設計者としての銀行は単一の主体である，(ii) 銀行は一つの企業と契約を結ぶ（または複数の企業が存在するが，それらの活動は互いに独立で，個別に契約を結ん

* 本稿を作成するに当り，関西大学経済学部の清水崇氏，ならびに神戸大学金融研究会のメンバー諸氏より貴重なコメントを頂戴した．

[1] 本稿のモデルは，銀行をプリンシパル，企業をエージェントとするアドバース・セレクションのモデルであり，アドバース・セレクションのモデルは，モラル・ハザードのモデルおよび不完備契約のモデルと並び，契約理論を構成する主要な理論の一つである．これらの理論に関する解説としては例えば，Bolton and Dewatripont (2005)，Salanié (2005)，伊藤・小佐野（2003），清水・堀内（2003），Freixas and Rochet （1997）を参照．なお，本稿のモデルと同様の状況を扱った金融契約モデルに，Freixas and Laffont (1990) がある．

でも一般性を失わない)，(iii) いったん契約が設計されたならばそれが後に変更されることはない（つまり，銀行は契約にコミットできる)，という状況を扱う．

本稿の構成は，以下の通りである．まず第2節で，モデルの基本的な設定を説明する．次いで第3節では，第2節のモデルを分析するのに先立って，仮に企業のタイプが私的情報ではなく銀行にも知られているようなケース，つまり対称情報のケースを考察する．第4節では，表明原理を用いて，銀行の直面する問題を制約付き最大化問題として定式化して最適解を導出し，その含意を検討する．その際，前節で考察した対称情報のケースでの結果をベンチマークとして用いる．第5節では，最適解に対する比較静学分析を行い，更なる含意を引き出す．最後に第6節では，本稿の分析を通して得られた主要な結論を要約する．

2 モデルの基本的設定

ある地域経済の貸付市場において独占的な立場にある銀行が，企業と貸付契約を結ぼうとしている．銀行が企業に対して貸付ける金額を l という変数で表し，とり得る l の値の集合を $L\subset\mathbb{R}$ とし，$0<\bar{l}<\infty$ なるある $\bar{l}$ に対して $L=[0,\bar{l}]$ と仮定する[2]．また，銀行が l だけの金額を貸付けるために要する営業費用を $C(l)$ で表す．ここで，$C(\cdot)$ は2階連続微分可能で，$C(0)=0$，$0<l<\bar{l}$ なる任意の $l>0$ に対して $C'(l)>0$，$C'(0)=0$，$C'(\bar{l})=\infty$，および任意の $l\geq 0$ に対して $C''(l)>0$ を仮定する．銀行は契約期間終了時（期末）に r だけの元利合計額を企業から受け取るものとすれば，銀行の利子収入は $r-l$ である．そこで，銀行の効用は，利子収入から費用を控除した額，

$$V(l,r)=r-c(l) \tag{1}$$

で与えられるものとする．ここで，

$$c(l)=l+C(l) \tag{2}$$

である．また，貸付利子率は，ρ という変数で表すと，次式で与えられる．

$$\rho=\frac{r}{l}-1 \tag{3}$$

次に，企業の保有する私的情報を次のように定式化する．企業は2種類のタイプのいずれかである．可能な企業のタイプの集合（タイプ空間）を Θ で表し，$\Theta=\{\theta_0,\theta_1\}$，$0<\theta_0<\theta_1$ と仮定する．以下ですぐに明らかとなるように，本稿のモデルではタイプ θ_1 の企業の方が「優良な」企業である．真のタイプが θ_0 と θ_1 のどちらであるかは企業のみが知っていると仮定する．一方，銀行は，取引する企業のタイプが θ_0 である確率が $p\,(0<p<1)$ であることを知っており，加えて，確率 p は企業自身も知っているものとする．

[2] $\bar{l}$ は，銀行が設定している1企業当りの最大融資可能額であると解釈できる．

タイプが θ_i の企業が，銀行から l だけの資金を借入れて自らの投資プロジェクトへ投入した結果として期末に獲得する価値額（投資収益）を $b_i(l)$ と書き，$b_i(l) = \theta_i l$ と仮定する $(i = 0, 1)$．つまり，企業のタイプが異なると，同じ金額の資金を借入れても投資収益が異なってくるのである．$\theta_i > 0$ であるから，どちらのタイプにとっても借入額が多いほど投資収益は大きくなる．また，任意の $l > 0$ について $b_0(l) < b_1(l)$ かつ $b_0'(l) < b_1'(l)$ が成り立つから，タイプ θ_1 の方が相対的に優良な企業であり，同じ借入額であっても，その投資収益および限界収益はタイプ θ_1 の方がタイプ θ_0 よりも高いことを示している．企業は期末に元利合計額 r を銀行に支払う．そこで，借入額が l，元利合計額が r のときのタイプ θ_i の企業の効用は，企業の利益，

$$U_i(l, r) = b_i(l) - r = \theta_i l - r, \quad i = 0, 1 \tag{4}$$

で与えられるとする[3]．

借入額 l および元利合計額 r は共に第三者に対して立証可能であると仮定する．すでに述べたように，企業のタイプは銀行にはわからない．そこで銀行は，企業に対して投資収益の見積りに関するレポートの提出を求め，その内容に応じて異なる借入額と元利合計額を指示できるような仕組を考える．M を企業が銀行に提出することのできる可能なレポートの集合（メッセージ空間）とし，代表的要素を $m \in M$ と書く．提出された m に基づいて借入額と元利合計額を決定するルールを μ と書く．これは M から $L \times \Re$ への関数で，$\mu(m)$ はレポートが m のときの借入額と元利合計額を表す．すなわち，$\mu(m) = (\delta(m), \omega(m))$ で，レポートが m のとき金額 $\delta(m) \in L$ の資金を借入れることを指示し，その資金の返済に際して金額 $\omega(m) \in \Re$ の元利合計額を支払うことを指示する．

したがって，銀行は，契約として次の二つの選択を行うことになる．すなわち，(i) どのようなレポートを提出させるか，つまり，集合 M の選択，および (ii) それぞれのレポートに対してどのような借入額と元利合計額を指示するか，つまり，ルール $\mu(\cdot) = (\delta(\cdot), \omega(\cdot))$ の選択，の 2 点である．このように選ばれる (M, μ) を，以下では改めて，契約と呼ぶことにしよう[4]．

このモデルにおける意思決定のタイミングは，次のようになる．

1. 銀行が契約を選択し，企業に提示する．企業が契約を受け入れない場合には，ゲームは終了する．企業が契約を受け入れた場合には，次のステージに進む．
2. 企業は，契約に従ってメッセージ空間からレポートを選択し，銀行に提出する．
3. 銀行は，契約のルールに従って借入額と元利合計額を指示する．

---

[3] 本稿のモデルでは，銀行（プリンシパル）の効用関数と企業（エージェント）の効用関数はいずれも準線形関数であると仮定している．したがって，銀行も企業も共にリスク中立的であり，両者の貨幣に対する限界効用は一定でかつ等しいので，総余剰（銀行と企業の効用の和）は両者の間で受渡しされる元利合計額（移転額）には依存しない．

[4] (M, μ) は，一般には，メカニズム（mechanism）と呼ばれる．伊藤（2003）16 頁参照．

4. 指示された金額を借入れた企業は，その資金を投資プロジェクトへ投入した結果，期末において投資収益を獲得し，元利合計額を銀行へ支払う.

ここで，次の3点に注意しよう．まず，銀行が企業と貸付契約を結ぶに当り，交渉の余地のないオファー（take-it-or-leave-it offer）をする（すなわち，すべての交渉力は銀行側にある）と仮定されている．次に，締結された契約は裁判所のような第三者によって強制されると仮定されており，したがって，契約不履行の可能性は最初から排除されている．最後に，銀行の提示する契約が企業に受け入れられなかった場合の効用値，すなわち，留保効用（reservation utility）が外生的に与えられると仮定する．この場合には取引が行われないため，$(l,r)=(0,0)$ に対応する効用値を手に入れると仮定する．すなわち，銀行と企業の効用は各々，$-c(0)$ と $b_i(0)$ であり，仮定によりいずれもゼロとなる．

モデルの基本的設定を締めくくるに当り，企業のタイプ θ_0，θ_1 と確率 p の間に次の条件を仮定する．

$$\theta_0 > 1 + \frac{1-p}{p}\Delta\theta \tag{5}$$

ここで，$\Delta\theta = \theta_1 - \theta_0$ であり，仮定により，$\Delta\theta > 0$ である．条件 (5) は，モデルの最適解が内点解となるための条件を示している．この条件は明らかに，タイプ θ_0 の確率 p が大きいほど成立する可能性が高まる．以下の分析を通じて，条件 (5) を仮定する．なお，この条件に関しては，第5節において詳しく検討する．

3 ベンチマーク：対称情報のケース

前節のモデルを分析するのに先立って，仮に企業のタイプが私的情報ではなく銀行にも知られているようなケースを考察する．この対称情報のケースでの結果をベンチマークとして，非対称情報のケースでの結果を後に評価する．

銀行にとって望ましい借入額と元利合計額が企業のタイプに依存することは明らかであるから，タイプが θ_i の企業に指示する借入額と元利合計額を (l_i, r_i) で表すこととし，$(l_0^{fb}, r_0^{fb}), (l_1^{fb}, r_1^{fb})$ を対称情報という仮想のケースでの最適な解とする．この解は，ファーストベスト（first-best）である．元利合計額は企業から銀行への移転であるから，タイプ θ_i の企業との取引から生み出される総余剰は元利合計額には依存せず $b_i(l_i) - c(l_i)$ となり，ファーストベストの借入額は次のように決定される．

$$\max_{l_i} b_i(l_i) - c(l_i) \quad \Rightarrow \quad \theta_i = c'(l_i^{fb}), \quad i = 0, 1$$

ここで，$c(\cdot)$ の厳密な凸性により目的関数 $b_i(l_i) - c(l_i)$ が厳密な凹関数となること，境界値の仮定（$c'(0) = 1$ および $c'(\bar{l}) = +\infty$），および条件 (5) より，解は一意で L の内点となる．

契約締結時の交渉力はすべて銀行側にあるから，元利合計額 r_i は企業が取引に参加することを保証する水準に決る．すなわち，(4) と $l_i = l_i^{fb}$ より，

$$U_i(l_i^{fb}, r_i) = b_i(l_i^{fb}) - r_i = 0 \quad \Rightarrow \quad r_i^{fb} = \theta_i l_i^{fb}, \quad i = 0, 1$$

となる．ファーストベストの借入額 l_i^{fb} を投資プロジェクトへ投入した結果として期末に獲得される投資収益に等しい水準に元利合計額を決めてやれば，企業の効用はゼロとなり，取引に参加しない場合の効用と等しくなる．このような場合には，企業は取引に参加すると仮定する[5]．かくして取引の利益はすべて銀行の手に渡ることとなる．

ここで，ファーストベストの貸付利子率 $(\rho_0^{fb}, \rho_1^{fb})$ がどのような水準に決るかを見ておこう．貸付利子率 ρ は，(3) で与えられるから，$l_i = l_i^{fb}$，$r_i = r_i^{fb} = \theta_i l_i^{fb}$ を考慮することによって，ファーストベストの貸付利子率は次のように求められる．

$$\rho_i^{fb} = \frac{r_i^{fb}}{l_i^{fb}} - 1 = \theta_i - 1, \quad i = 0, 1$$

以上の分析の結果，ファーストベストの解における銀行の期待利益は，

$$\Pi^{fb} = p[\theta_0 l_0^{fb} - c(l_0^{fb})] + (1-p)[\theta_1 l_1^{fb} - c(l_1^{fb})]$$

となる．後に非対称情報のケースと比較するために，次の関数を定義しておく．

$$\Pi(l_0, l_1) = p[\theta_0 l_0 - c(l_0)] + (1-p)[\theta_1 l_1 - c(l_1)] \tag{6}$$

$$\Pi(l) = \Pi(l, l_1^{fb}) = p[\theta_0 l - c(l)] + (1-p)[\theta_1 l_1^{fb} - c(l_1^{fb})] \tag{7}$$

$\Pi(l_0, l_1)$ は，タイプ θ_i が資金 l_i を借入れて投資プロジェクトへ投入し，その結果得られた投資収益のすべてを元利合計額として銀行へ支払う場合の銀行の期待利益を表す．他方，$\Pi(l)$ は，タイプ θ_1 がファーストベストの資金，タイプ θ_0 が l の資金を借入れるときの銀行の期待利益である．明らかに，

$$\Pi(l_0^{fb}) = \Pi(l_0^{fb}, l_1^{fb}) = \Pi^{fb}$$

が成立する．

図 1 は，ファーストベストの解を図示している．横軸は借入額 l で，各タイプの限界費用と限界収入のグラフが l の関数として描かれている．ファーストベストの借入額は，これらの限界費用が限界収入と交わるところで決定される．タイプ θ_0 の支払う元利合計額 r_0^{fb} は図の四角形 $OABC$ の面積で，タイプ θ_1 の支払う元利合計額 r_1^{fb} は図の四角形 $ODEF$ の面積で，それぞれ表されている．

---

[5] このように仮定しても問題がないのは，銀行は r_i^{fb} よりもほんの僅かだけ少く企業から元利合計額を徴収することによって，参加することを企業が厳密に選好するようにできるからである．

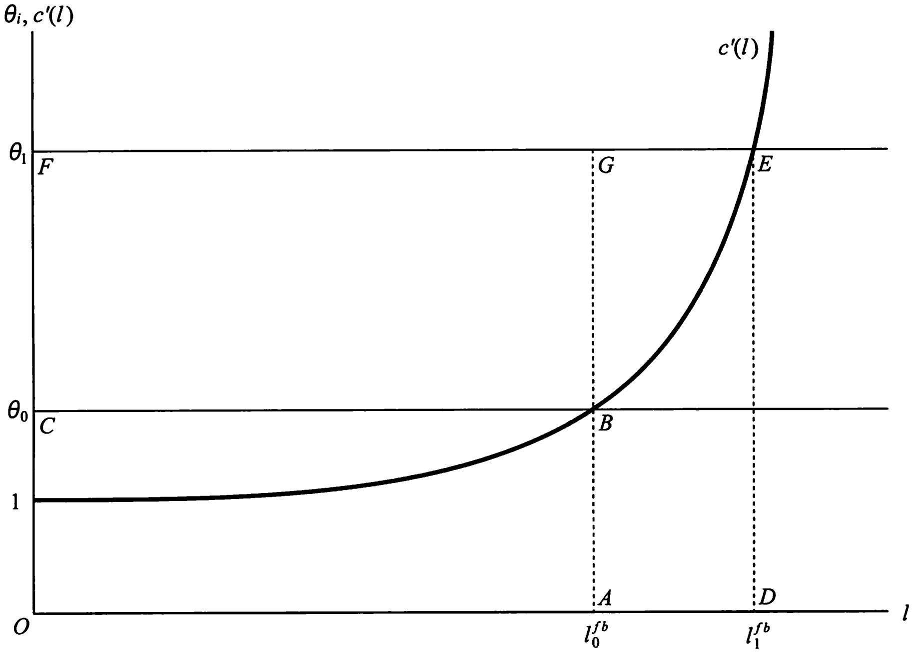

図1　ファーストベストの解

4　非対称情報のケース

非対称情報のケースに戻り，第2節のモデルを分析しよう．表明原理（revelation principle）により，銀行の提示する契約は直接表明メカニズム $\nu = \{(l_0, r_0), (l_1, r_1)\}$ と書くことができ，銀行の直面する問題は以下のような制約付き最大化問題として定式化できる[6]．

問題（p）

$$\max_{\nu}\ p[r_0 - c(l_0)] + (1-p)[r_1 - c(l_1)] \tag{8}$$

subject to

$$\theta_0 l_0 - r_0 \geq 0 \tag{pc$_0$}$$

$$\theta_1 l_1 - r_1 \geq 0 \tag{pc$_1$}$$

$$\theta_0 l_0 - r_0 \geq \theta_0 l_1 - r_1 \tag{ic$_0$}$$

$$\theta_1 l_1 - r_1 \geq \theta_1 l_0 - r_0 \tag{ic$_1$}$$

6 表明原理の証明は，伊藤（2003）18－21頁を参照．また，表明原理に基づくメカニズム・デザイン（mechanism design）の理論に関しては，Myerson（1979）を参照．

目的関数 (8) は銀行の期待効用である．制約式 (pc_0) および (pc_1) は，いずれのタイプの企業も銀行の提示する契約を受け入れるための条件，すなわち，参加制約（participation constraints）である[7]．言い換えれば，銀行は企業がどちらのタイプであっても契約を締結し，借入れてもらおうと考えていることになる．このような取決めが，非効率的なタイプ θ_0 には借入れを許さない場合と比べて望ましいかどうかについては，第 5 節で検討する．他方，制約式 (ic_0) および (ic_1) は，いずれのタイプも自分のタイプを偽って申告しても効用が増加しないための条件，すなわち，誘因両立制約（incentive compatibility constraints）である[8]．

問題（p）を解く前に，ベンチマークのファーストベストの解が契約として与えられたときに，私的情報を持つ企業がどのように行動するかを見てみよう．ファーストベストの借入額は，図 1 の l_0^{fb}，l_1^{fb} で与えられている．タイプ θ_1 の企業は果して自分のタイプを正直に報告するであろうか．もし正直に申告したならば，金額 l_1^{fb} の借入れを指示され，支払う元利合計額は $r_1^{fb} = ODEF$ であり，これは $b_1(l_1^{fb}) = \theta_1 l_1^{fb}$ に等しいことから，タイプ θ_1 の企業の効用はゼロになる．一方，もし偽ってタイプ θ_0 であると申告したならば，金額 l_0^{fb} の借入額を投資プロジェクトへ投入する結果として期末には $b_1(l_0^{fb}) = \theta_1 l_0^{fb} = OAGF$ だけの投資収益を獲得し，元利合計額 $r_0^{fb} = OABC$ を支払うこととなるから，正の効用 $(\theta_1 - \theta_0)l_0^{fb} = CBGF$ を得ることができる．つまり，ファーストベストの解の下では，タイプ θ_1 の企業の誘因両立制約は満たされない．以上の議論より，問題（p）の解は，ファーストベストの解とは異なることがわかる．換言すれば，本節のモデルでファーストベストを達成することはできないのである．

問題（p）の解を，ベンチマークのファーストベストとの対比でセカンドベスト（second-best）の解と呼ぶこととし，以下では標準的な手順に従って問題（p）を解き，セカンドベストの解を求めよう．

ステップ 1：誘因両立制約を満たす契約は，単調性 $l_0 \leq l_1$ を満たす．

（証明） 誘因両立制約 (ic_0) および (ic_1) より，

$$\theta_0(l_1 - l_0) \leq r_1 - r_0 \leq \theta_1(l_1 - l_0)$$

となる．この不等式と仮定 $\theta_0 < \theta_1$ より，$l_0 \leq l_1$ が成立することがわかる．**（証了）**

ステップ 2：制約式 (pc_0) および (ic_1) を満たす契約は，タイプ θ_1 の参加制約 (pc_1) を満たす（よって，制約式 (pc_1) を無視できる）．

（証明） 制約式 (ic_1) および (pc_0) より，

$$\theta_1 l_1 - r_1 \geq \theta_1 l_0 - r_0 \geq \theta_0 l_0 - r_0 \geq 0$$

---

[7] 個人合理性制約（individual rationality constraints）とも呼ばれる．

[8] 表明原理により，誘因両立制約を満たす直接表明メカニズムの中から銀行の期待効用を最大にするメカニズムを選択しても一般性を失わないため，これらの制約が加わった．この点に関しては，伊藤 (2003) 22 頁を参照．

となる．よって，(pc_1) が成立する．（証了）

ステップ3：タイプ θ_1 の誘因両立制約 (ic_1) は，最適解において等号で成立する．

（証明）仮に最適解は (ic_1) を厳密な不等号で満たすと仮定してみよう．ここで，もしも最適解において (pc_1) が等号で成立するならば，

$$0=\theta_1 l_1-r_1>\theta_1 l_0-r_0\geq\theta_0 l_0-r_0$$

となり，タイプ θ_0 の参加制約 (pc_0) に反する．したがって，(pc_1) は厳密な不等号で成立しなければならない．そうすると，(pc_1) と (ic_1) を共に満たすように r_1 を少し大きくすることができる．そのような変化は，残りの制約式のうち (pc_0) には影響を与えず，また (ic_0) の右辺の値を小さくするため (ic_0) はかえって満たされやすくなる．よって，r_1 を大きくしてもすべての制約式は満たされる．これは元の r_1 が最適であることに矛盾するため，最適解は (ic_1) を等号で満たさなければならないことがわかる．（証了）

ステップ4：契約が単調性 $l_0\leq l_1$ を満たし，さらに (ic_1) が等号で成立するならば，タイプ θ_0 の誘因両立制約 (ic_0) も満たされる．

（証明）制約式 (ic_1) が等号で満たされることから次式を得る．

$$(r_1-r_0)-\theta_0(l_1-l_0)=\theta_1(l_1-l_0)-\theta_0(l_1-l_0)=(\theta_1-\theta_0)(l_1-l_0)$$

単調性 $l_0\leq l_1$ と仮定 $\theta_0<\theta_1$ より，この値は非負となるから，(ic_0) が成立する．（証了）

ステップ5：以上のステップ1〜4により，4本の制約式を以下の3本に置き換えても同値だということがわかる．

$$r_0\leq\theta_0 l_0 \qquad (\mathrm{pc}'_0)$$
$$r_1=r_0+\theta_1(l_1-l_0) \qquad (\mathrm{ic}'_1)$$
$$l_0\leq l_1 \qquad (\mathrm{m})$$

制約式が以上の3本であるならば，明らかに制約式 (pc'_0) は最適解において等号で成立する．よって，

$$r_0=\theta_0 l_0 \qquad (\mathrm{pc}''_0)$$
$$r_1=\theta_1 l_1-\Delta\theta l_0 \qquad (\mathrm{ic}''_1)$$

となる．等式 (pc''_0) および (ic''_1) を目的関数 (8) に代入すると，銀行の問題は，

問題（p’）

$$\max_{l_0,\,l_1}\ p[\theta_0 l_0-c(l_0)]+(1-p)[\theta_1 l_1-\Delta\theta l_0-c(l_1)] \qquad (9)$$
$$\text{subject to (m)}$$

となる．

ステップ 6：単調性 (m) を無視して問題（p'）を解き，その後で単調性が満たされることを確認する．$c(\cdot)$ の厳密な凸性により目的関数 (9) が厳密な凹関数となること，境界値の仮定（$c'(0)=1$ および $c'(\bar{l})=+\infty$），および条件 (5) より，解は一意で L の内点となる．解を (l_0^*, l_1^*) と書くと，一階条件は，

$$c'(l_0^*) = \theta_0 - \frac{1-p}{p}\Delta\theta \tag{10}$$
$$c'(l_1^*) = \theta_1 \tag{11}$$

によって，あるいは (2) を考慮すれば，

$$C'(l_0^*) = (\theta_0 - 1) - \frac{1-p}{p}\Delta\theta \tag{12}$$
$$C'(l_1^*) = \theta_1 - 1 \tag{13}$$

によって与えられる．また，最適返済額 (r_0^*, r_1^*) は，(pc$_0''$) および (ic$_1''$) に $l_0 = l_0^*$，$l_1 = l_1^*$ を代入することによって，次のように求められる．

$$r_0^* = \theta_0 l_0^* \tag{14}$$
$$r_1^* = \theta_1 l_1^* - \Delta\theta l_0^* \tag{15}$$

ステップ 7：解が単調性 (m) を満たすことを確認する．(10)，(11) および仮定 $\theta_0 < \theta_1$ より，$c'(l_0^*) < c'(l_1^*)$ となる．したがって，$c(\cdot)$ の厳密な凸性より，$l_0^* < l_1^*$ が成立し，確かに単調性が満たされている．以上より，セカンドベストの解は，$\nu^* = \{(l_0^*, r_0^*), (l_1^*, r_1^*)\}$ である．

それでは，上の結果の持つ含意について検討しよう．セカンドベストの解は次のような特徴を持つことがわかる．第 1 に，条件 (11) より，タイプ θ_1 の企業は効率的な資金額を借入れるように指示される（$l_1^* = l_1^{fb}$）のに対して，条件 (10) より，タイプ θ_0 の企業は非効率的（過少）な資金額を借入れるように指示される（$l_0^* < l_0^{fb}$）．すなわち，セカンドベストの借入額は，有利な投資機会を持つ（効率的な）タイプの企業についてはファーストベストの借入額の水準に一致するが，しかし，有利な投資機会を持たない（非効率的な）タイプの企業についてはファーストベストの借入額より低い水準になる．第 2 に，最適解での企業の効用を求めると，(4)，$l_0 = l_0^*$ および $l_1 = l_1^*$，(14) および (15) より，

$$U_0(l_0^*, r_0^*) = \theta_0 l_0^* - r_0^* = 0 \tag{16}$$
$$U_1(l_1^*, r_1^*) = \theta_1 l_1^* - r_1^* = \Delta\theta l_0^* \tag{17}$$

となる．タイプ θ_1 の企業は留保効用よりも厳密に大きい効用を得るが，タイプ θ_0 の企業の効用は留保効用に等しくなる．タイプ θ_1 が留保効用を超える効用を手に入れることができるの

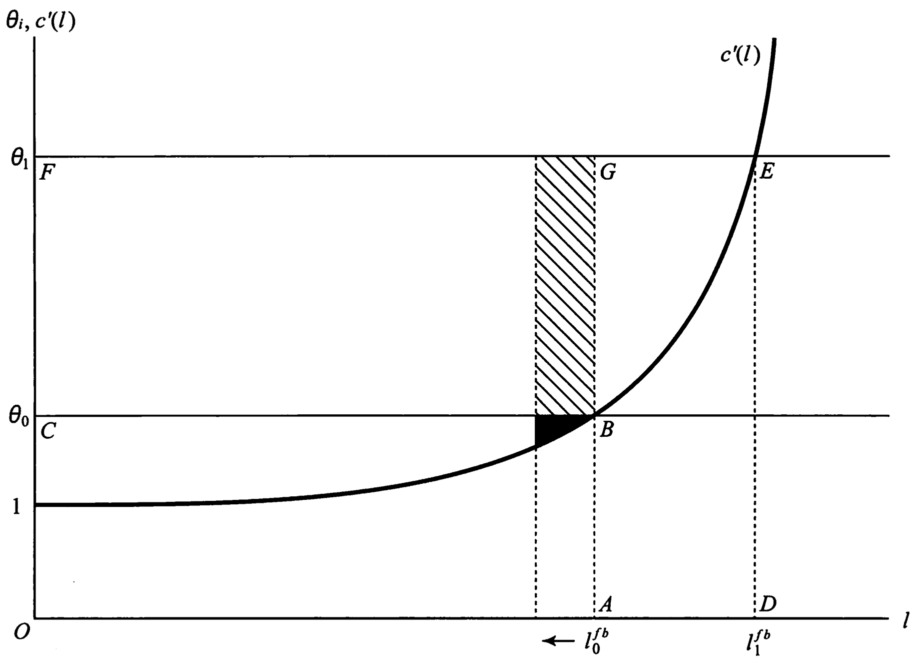

図2　ファーストベストからセカンドベストへ

は，さもなければ銀行は，タイプ θ_1 に正直に自分のタイプを申告させることができないためである．この留保効用を上回る部分はタイプ θ_1 の私的情報に起因する情報レント（information rent）である．この情報レントは，(17) より，$\Delta\theta l_0^*$ に等しくなる．

以上の結果を図を用いてさらに検討しよう．図1において，タイプ θ_1 に，$r_1^{fb} = \theta_1 l_1^{fb} = ODEF$ の代りに $r_1 = \theta_1 l_1^{fb} - (\theta_1 - \theta_0) l_0^{fb} = ODEF - CBGF$ を返済させる契約に変更してみよう．そうすると，タイプ θ_1 の企業は正直に申告することによって $\theta_1 l_1^{fb} - r_1 = CBGF$ の効用を得ることができるため，偽ってタイプ θ_0 と申告したときと無差別になり，誘因両立制約は満たされる．しかしながら，このようにいずれのタイプにもファーストベストの資金量を借入れさせる契約は，銀行にとって最適ではない．図2のように，タイプ θ_0 の借入額を l_0^{fb} から1単位少くしてみる．この変更によって，銀行はタイプ θ_0 からの利益を $\theta_0 - c'(l_0^{fb})$ だけ失う（図の黒く塗りつぶされた部分）．しかしその代りに，タイプ θ_1 に正直に申告させるために必要なレントを $\Delta\theta = \theta_1 - \theta_0$ だけ減らすことができる（図の斜線部分）．前者の損失が生じる確率は p，後者の便益が生じる確率は $1-p$ であるから，これらの損失と便益の期待値が等しくなるところまで，すなわち，

$$p(\theta_0 - c'(l_0)) = (1-p)\Delta\theta \tag{18}$$

が成立する水準まで l_0 を引下げるのが望ましいことになる．(18) を変形すれば，(10) が得ら

れる．セカンドベストの解における銀行の期待利益を Π^* とすると，目的関数 (9) に $l_0 = l_0^*$ および $l_1 (= l_1^*) = l_1^{fb}$ を代入し，(7) を考慮すれば，

$$\begin{aligned}\Pi^* &= p[\theta_0 l_0^* - c(l_0^*)] + (1-p)[\theta_1 l_1^{fb} - \Delta\theta l_0^* - c(l_1^{fb})] \\ &= \Pi(l_0^*) - (1-p)\Delta\theta l_0^* \end{aligned} \tag{19}$$

となる．ファーストベストの解における期待利益 $\Pi^{fb} = \Pi(l_0^{fb})$ と比較すると，二つの点で利益が減少していることがわかる．第 1 に，タイプ θ_0 の企業の借入額が非効率的である点，そして第 2 に，タイプ θ_1 の企業に情報レント $\Delta\theta l_0^*$ を与えなければならない点である．

5　比較静学分析

比較静学分析で興味深いのは，タイプ θ_0 の確率 p の変化が持つ効果である．まず，p の変化が銀行の期待利益に及ぼす効果について調べよう．(19) の Π^* を p の関数とみなして微分すると，

$$\frac{d\Pi^*}{dp} = \frac{\partial\Pi^*}{\partial p} + \frac{\partial\Pi^*}{\partial l_0^*}\frac{\partial l_0^*}{\partial p} \tag{20}$$

となる．ここで，右辺の第 1 項は，$\Delta\theta = \theta_1 - \theta_0$ を考慮すれば，

$$\begin{aligned}\frac{\partial\Pi^*}{\partial p} &= [\theta_0 l_0^* - c(l_0^*)] - [\theta_1 l_1^{fb} - \Delta\theta l_0^* - c(l_1^{fb})] \\ &= -[\theta_1(l_1^{fb} - l_0^*) - (c(l_1^{fb}) - c(l_0^*))] \\ &= -\int_{l_0^*}^{l_1^{fb}} (\theta_1 - c'(l))dl \\ &< 0\end{aligned}$$

となる．最後の不等号は，$l_0^* \le l < l_1^{fb}$ なる任意の l に対して $\theta_1 - c'(l) > 0$ による．したがって，企業が非効率的である可能性が高まることの直接的効果を示す右辺第 1 項は，負である．他方，(20) の右辺第 2 項についてはどうであろうか．$\partial l_0^*/\partial p$ は，(10) の両辺を p で偏微分して整理すると，

$$\frac{\partial l_0^*}{\partial p} = \frac{\Delta\theta}{p^2 c''(l_0^*)} > 0 \tag{21}$$

となって正であるが，l_0^* が問題 (9) の解であるための一階条件より，$\partial\Pi^*/\partial l_0^* = 0$ であるから，結局，右辺第 2 項はゼロである．かくして，p の上昇が持つ純効果は負 ($d\Pi^*/dp = \partial\Pi^*/\partial p < 0$) である．言い換えれば，企業が非効率的である可能性が高まることは，銀行の期待利益を減少させる方向に作用する．他方，情報レント $\Delta\theta l_0^*$ は l_0^* の増加関数で，かつ，(21) より l_0^* は p の増加関数であるから，p が大きいほどタイプ θ_1 のレントは多くなる．換言すれば，企業が非効率的である可能性が高まることは，効率的な企業の受け取る情報レントを増加させる方向に作用するのである．

それでは次に，p の変化が貸付利子率に及ぼす効果について調べよう．貸付利子率 ρ は，(3) で与えられるから，$l_i = l_i^*$，(14) および (15) を考慮することによって，最適貸付利子率 (ρ_0^*, ρ_1^*) は次のように求められる．

$$\rho_0^* = \frac{r_0^*}{l_0^*} - 1 = \theta_0 - 1 \tag{22}$$

$$\rho_1^* = \frac{r_1^*}{l_1^*} - 1 = (\theta_1 - 1) - \frac{\Delta\theta l_0^*}{l_1^*} \tag{23}$$

すなわち，セカンドベストの貸付利子率は，非効率的なタイプの企業についてはファーストベストの貸付利子率の水準に一致するが，しかし，効率的なタイプの企業についてはファーストベストの貸付利子率より低い水準になる．そして，p の変化が貸付利子率に及ぼす効果は，(21) を考慮すれば，

$$\frac{\partial \rho_0^*}{\partial p} = 0 \tag{24}$$

$$\frac{\partial \rho_1^*}{\partial p} = -\frac{\Delta\theta}{l_1^*}\frac{\partial l_0^*}{\partial p} < 0 \tag{25}$$

となる．言い換えれば，企業が非効率的である可能性が高まることは，効率的な企業に対して適用される貸付利子率を低下させる方向に作用するが，非効率的な企業向けの貸付利子率には影響を及ぼさない．

最後に，p の変化が内点解の条件 (5) に及ぼす効果について調べよう．タイプ θ_0 の確率 p の上昇は，内点解の条件 (5) の右辺の値を小さくするため，この条件が満たされる可能性を高める．言い換えれば，企業が非効率である可能性が高まると，非効率的な企業に参加を許さない契約は銀行にとって最適ではなくなり，そうした企業にも契約に参加させる方が望ましくなる可能性が高まる．以下では，この点についてさらに詳しく検討しよう．

これまでの分析では，銀行がいずれのタイプの企業にも契約に参加させると仮定していた．それでは，非効率的なタイプ θ_0 を契約に参加させないケースの最適契約は，上で求めたセカンドベストの契約よりも劣るといえるのであろうか．この問題について，内点解の条件 (5) の成立可能性という観点から検討してみよう．非効率的なタイプ θ_0 を参加させない場合には，銀行の期待効用は $(1-p)[r_1 - c(l_1)]$ であり，これは目的関数 (8) に $l_0 = r_0 = 0$ を代入した式と等しい．つまり，このモデルでは，タイプ θ_0 に参加させないケースは，タイプ θ_0 に借入れを許さず，返済も要求しないケースに対応する．そしてこの場合には，効率的なタイプ θ_1 に情報レントを与える必要はなくなる．というのも，(l_1, r_1) が参加制約 $\theta_1 l_1 - r_1 \geq 0$ を満たしていれば，誘因両立制約 (ic_1) は自動的に満たされるからである．したがって，タイプ θ_1 に対して参加制約を等号で満たし，ファーストベストの借入れを指定する契約 $(l_1, r_1) = (l_1^{fb}, r_1^{fb})$ が最適となる．非効率的なタイプ θ_0 は，タイプ θ_1 であると偽って借入れても，

$$U_0(l_1^{fb}, r_1^{fb}) = \theta_0 l_1^{fb} - r_1^{fb} = \theta_0 l_1^{fb} - \theta_1 l_1^{fb} = -\Delta\theta l_1^{fb} < 0$$

より，負の効用しか得られないため，正直に申告する．

以上の考察により，タイプ θ_0 に参加させない場合の最適契約 (l_1^{fb}, r_1^{fb}) は，問題（p）に $(l_0, r_0) = (0, 0)$ を代入した問題のすべての制約式を満たしていることがわかる．ところで，問題（p）の解は，タイプ θ_0 の確率 p が十分に高く，内点解の条件 (5) が満たされている場合には，(10) および (14) より，$(l_0^*, r_0^*) \neq (0, 0)$ であるから，非効率的なタイプに参加させないケースの最適契約は，上で求めたセカンドベストの契約よりも劣ることがわかる．

6 結　論

本稿では，伊藤（2003）第1章の分析に依拠しながら，私的情報を持つ企業の可能なタイプが2種類である場合の最適貸付契約について検討した．2種類のタイプの企業とは，有利な投資機会を持つ（効率的な）企業と有利な投資機会を持たない（非効率的な）企業である．また，対称情報の場合の最適契約（ファーストベストの解）をベンチマークとし，非対称情報下で導かれた最適契約（セカンドベストの解）を評価した．以下に，本稿の分析を通して得られた主要な結果を要約する．

1. 効率的なタイプの企業が非効率的なタイプであると偽る誘因は存在するが，逆に，非効率的なタイプの企業が効率的なタイプであると偽る誘因は存在しない．
2. 非効率的なタイプの企業は留保効用に等しい効用を獲得するに過ぎないが，しかし，効率的なタイプの企業は留保効用を上回る情報レントを獲得する．効率的なタイプの企業が情報レントを獲得することができるのは，さもなければ銀行は，効率的なタイプの企業に正直に自分のタイプを申告させることができないためである．
3. 効率的なタイプの情報レントを削減するために，非効率的なタイプのセカンドベストの借入額は，ファーストベストの借入額に比して相対的に小さくなる．一方，効率的なタイプのセカンドベストの借入額は，ファーストベストの借入額に等しい．
4. 効率的なタイプのセカンドベストの借入額の方が，非効率的なタイプの借入額に比して相対的に大きくなる．
5. 銀行が取引する企業が非効率的なタイプである可能性の上昇は，
   (a) 効率的なタイプの企業の受け取る情報レントを増加させる方向に作用し，
   (b) 効率的なタイプの企業に対して適用される貸付利子率を低下させる方向に作用するものの，非効率的なタイプの企業向けの貸付利子率を不変にとどめ，
   (c) 非効率的なタイプに契約への参加を許さない場合の最適契約が，それを許す場合のセカンドベストの契約よりも劣る可能性を高める，

   という効果を持つ．

本稿の分析は，アドバース・セレクションの下での最適契約設計問題を銀行貸付契約の設計問題へ応用したものである．それ故，本稿の問題をより一般的なモデルにおいて分析することは可能であるが，それは今後の研究課題としたい．

参考文献

[1] Bolton, P. and Dewatripont, M.（2005）, *Contract Theory.* Cambridge, MA: The MIT Press.

[2] Freixas, X. and Laffont, J.J. (1990) , "Optimal Banking Contracts," In *Essays in Honor of Edmond Malinvaud, Vol. 2, Macroeconomics*, ed. P. Champsaur et al. Cambridge, MA: The MIT Press.

[3] Freixas, X. and Rochet, J.-C.（1997）, *Microeconomics of Banking.* Cambridge, MA: The MIT Press.

[4] Myerson, R.（1979）, "Incentive Compatibility and the Bargaining Problem," *Econometrica.* 47: 61 – 73.

[5] Salanié, B.（2005）, *The Economics of Contracts: A Primer*; 2nd ed. Cambridge, MA: The MIT Press.

[6] 伊藤秀史（2003),『契約の経済理論』有斐閣.

[7] 伊藤秀史・小佐野広（2003),「インセンティブ設計の経済学」, 伊藤秀史・小佐野広編著『インセンティブ設計の経済学　契約理論の応用分析』有斐閣, 序章, 3 – 26 頁.

[8] 清水克俊・堀内昭義（2003),『インセンティブの経済学』有斐閣.