生産的情報収集と最適貸付契約

宇　惠　勝　也*

概要

本稿では，Crémer, Khalil, and Rochet（1998）に倣い，企業は自らのタイプを知っているという仮定に代えて，それを知るためには情報収集コスト e を負担しなければならないと仮定することで，宇惠（2013）のモデルを拡張する．この仮定の下，銀行は e の値に依存する形で，企業に情報を収集させる契約または収集させない契約を提示することとなる．資金利用の効率性と情報レントの間のトレードオフについて，信用割当に焦点を合せながら考察する．

キーワード：貸付，生産的情報収集，情報収集コスト，信用割当，最適契約設計

1　はじめに

本稿では，Crémer, Khalil, and Rochet（1998）の分析に倣い，情報自体に関する非対称性というよりはむしろ，情報収集コストに関する非対称性が最適貸付契約の設計に及ぼす影響について分析する．すなわち，企業は一定のコストをかければ情報を収集できるのに対し，銀行が情報を得るには禁止的なコストがかかるという状況を想定し，この状況における最適契約設計の問題を分析する．

本稿で想定するのは，銀行が貸付を実行するために，投資プロジェクトの実施を計画している企業に対して貸付契約を提示するという状況である．当初，企業は投資プロジェクトの収益性がどれほどのものであるかを知らない．しかしながら，企業はコストを負担することでそれを知ることができる．以下では，企業の投資プロジェクトの収益性をパラメータ θ で表し，これを企業のタイプ（type）と呼ぶ．もし企業が情報を収集しないことを選ぶならば，企業は自らのタイプを知る前に借入額を決定しなければならない[2]．一方，もし企業が情報を収集するのであれば，銀行によって提示される契約を所与として，自らの利益を最大にするように借入額を選択できる．ここで，情報収集は銀行にとっては観察不可能であり，企業は情報を収集しても，その情報を銀行に対して信頼の置ける仕方で伝えることはできないと仮定する[3]．

* 長年にわたり温かく貴重な御教示，御助言を与え続けてくださった神戸大学名誉教授・石垣健一先生に対し，衷心より感謝の意を表します．

[2] もちろん，事後的には，企業は会計士を通じて自らのタイプを知ることになろう．

[3] このような情報は一般に，soft information と呼ばれている．なお, 立証不可能な情報である soft information

本稿では，企業は契約を結ぶ前に情報収集を行わなければ，自らのタイプを最後まで知ることができないと仮定する．その結果，もし銀行が企業に情報を収集させるように契約を設計するならば，借入額はタイプを反映するため相対的に効率的になるが，しかし，企業はその情報を利用して情報レントを引き出すことができるであろう．他方，企業に情報を収集させない契約は，タイプに応じた借入決定を不可能にするため，借入額は相対的に効率的でなくなるものの，企業にはレントがまったく，あるいはほとんど残らないことになる．このように本稿では，資金利用の効率性と情報レントの間のトレードオフを考察する．その際，資金利用の効率性の低下が一種の信用割当の形をとることに注目し，情報を収集させる契約とさせない契約とでは，性質の異なる信用割当が発生し得ることを示す[4]．当然のことではあるが，情報収集はそのコストが小さいときに行われ，大きいときには行われないのであるが，しかしながら，本稿の分析は銀行の設計する契約の持つ興味深い特徴を明らかにすることとなる．

上で述べたように本稿では，契約締結以前の情報収集の効果を分析するが，その際に重要なのは，情報収集が社会的に望ましい決定か否かという点である．本稿で考察する情報収集は，借入額をそのタイプに適応させるのに必要であることから，社会的に望ましい効率的な決定となる可能性があるため，「生産的情報収集」（productive information gathering）と呼ばれる．これに対して，宇惠（2010，第5章）におけるように，仮に契約前に情報収集を行わなかったとしても，契約が締結され取引が進行する過程でコストをかけずに情報が利用可能となるような場合には，契約前の情報収集は，企業が単にレントシーキングという戦略的な理由で行うにすぎず，それ故，資源を浪費するだけの社会的に望ましくない決定となるため，「戦略的情報収集」（strategic information gathering）と呼ばれる[5]．

銀行の最適契約設計の問題を分析するため宇惠（2013）のモデルを基礎に置き，このモデルの最適契約をセカンドベスト（second-best; SB）契約と呼ぶ．このモデルでは，銀行が企業と貸付契約を締結する際に，すでに企業が投資プロジェクトの収益性に関する情報を私的に保有している状況が想定されている．したがって，もしも情報がコストをかけずに利用可能である（$e = 0$）ならば，銀行は企業に対してSB契約を提示することとなり，この契約はすべてのタイプの企業に非負のレントをもたらす．実際，$e \leq e_1$ なるすべての e に対し，SB契約が企業に情報を収集させ，かつ最適となるような正の e_1 が存在することを示すことができる．e がより大きく，$e_1 < e < e_2$ の場合には，SB契約を提示された企業は情報を収集しない．よって，もし情報を収集させるのであれば，修正されたSB契約を提示することとなる．また，e が非

と立証可能な情報である hard information に関しては，Laffont and Tirole（1993, Chapter 14）を参照．

[4] 信用割当に関する代表的な研究としては，Jaffee and Modigliani (1969), Smith (1972), Jaffee and Russell (1976), Keaton (1979), Fried and Howitt (1980), Stiglitz and Weiss (1981), Blackwell and Santomero (1982)，Bester（1985），De Meza and Webb（1987）を挙げることができる．また，信用割当に関するサーベイとしては，Jaffee and Stiglitz（1990）および Freixas and Rochet（1997, Chapter 5）を参照．

[5] 生産的情報収集と戦略的情報収集については，伊藤（2003，第2章）も参照．

常に大きく，$e \geq e_3$ の場合には，銀行は企業に対して，情報を収集させず，平均的なタイプに応じた（つまりタイプからは独立な）借入決定を促し，かつ，レントを残さない契約（これを事前効率的契約と呼ぶ）を提示する．e がより小さく，$e_2 < e < e_3$ の場合には，事前効率的契約を提示された企業は情報を収集する．よって，もし情報を収集させないのであれば，修正された契約が提示されることとなる．この修正は，企業により少ない金額を借入れさせ，しかも場合によってはレントを残すという形でなされる．

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，情報収集が望ましいと仮定した上で，情報を収集させる最適契約を特徴付ける．逆に第 4 節では，情報収集が望ましくないと仮定した上で，情報を収集させない最適契約を特徴付ける．さらに第 5 節では，第 3 節と第 4 節の分析結果を組み合せることにより，最適契約を情報収集コスト e の関数として決定する．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果を要約する．

2　モデルの基本的設定

本稿では，宇惠（2013）のモデルに企業の情報収集決定を導入する．

2.1　銀行と企業の行動

タイプ空間は $\Theta = [\theta_0, \theta_1]$，$0 < \theta_0 < \theta_1$ という実数集合上の閉区間と仮定する．企業の効用関数から明らかになるように，タイプ θ_0 の企業が「最も非効率的」な企業であり，θ の値が大きい企業ほど相対的に効率的な企業である．当初，銀行も企業も共に θ の値を知らないが，しかし Θ 上の確率分布関数 $F(\theta)$ は両者の共有知識である．$F(\theta)$ は確率密度関数 $f(\theta)$ を持ち，$f(\theta)$ は微分可能で任意の $\theta \in \Theta$ に対して $f(\theta) > 0$ を仮定する．本稿では，すべての期待 $E[\cdot]$ は F に関してとられる．

企業が選択する借入決定 $l \in L = [0, \tilde{l}]$ は立証可能で，銀行は指定した金額を借り入れた企業から元利合計額 r を徴収する[6]．銀行の効用は $V(l, r) = r - c(l)$，タイプ θ の企業の効用は $U(l, r, \theta) = \theta l - r$ で与えられる．ここで，銀行の費用関数 $c(\cdot)$ は 2 回連続微分可能で，$c(0) = 0$，任意の $l < \tilde{l}$ に対して $c'(l) > 0$，$c'(0) = 1 + i_M/(1-\kappa)$，$c'(\tilde{l}) = +\infty$，および任意の $l \in L$ に対して $c''(l) > 0$ を仮定する[7]．なお，i_M は市場利子率，κ は銀行の支払準備率である（$0 < \kappa < 1$）．

本稿のモデルでは，銀行の効用関数と企業の効用関数はいずれも準線形関数であると仮定し

[6] $\tilde{l}$ は，銀行の設定する最大可能貸付額であると解釈できる．
[7] 費用関数 $c(\cdot)$ に関する詳細は，宇惠（2013）第 1 章を参照．

ており，銀行も企業も共にリスク中立的である．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．また，銀行と企業の留保効用はいずれも外生的に与えられ，共にゼロと仮定する[8]．

さらに，次の二つの条件を仮定する．第1の条件は標準的な仮定であり，

$$\frac{d}{d\theta}\left(\frac{1-F(\theta)}{f(\theta)}\right) \leq 0, \quad \forall\theta \in \Theta \tag{1}$$

である．これは「単調危険率条件」（monotone hazard rate condition）と呼ばれる[9]．他方，第2の条件は，

$$\theta_0 - \frac{1}{f(\theta_0)} > c'(0) \tag{2}$$

であり，これは条件 (1) の下でモデルの最適解が内点解となるための条件である．この条件は，市場利子率 i_M が低いほど，あるいは銀行の支払準備率 κ が低いほど，満たされる可能性が高まる[10]．

いま，仮に企業のタイプが銀行にも企業にも知られているものとしよう．そうすると，ファーストベスト（first-best; FB）の借入額 $l^{fb}(\theta)$ は次式を満たす[11]．

$$\theta = c'(l^{fb}(\theta)), \quad \forall\theta \in \Theta \tag{3}$$

2.2 情報構造

銀行が契約を提示した後，契約を締結するかどうかを決定する前に企業は，自分のタイプについて情報収集を行うことができる．情報収集する場合には企業はコスト $e > 0$ を支出しなければならないが，その結果自分のタイプを直ちに知ることができる．他方，情報収集しなかった場合にはコストはかからないが，しかし自分のタイプを知らずに契約を受け入れるかどうかを決定しなければならない．この情報収集は銀行には観察不可能と仮定する．意思決定のタイミングは以下の通りである．

1. 銀行が企業に契約を提示する．
2. 企業がコスト e をかけて自分のタイプを観察するかどうかを決定する．もし観察するのであれば，企業は真のタイプを知る（e は銀行と企業の両者にとって既知となる）．もしこの時点で観察しないのであれば，企業は二度と情報収集を行わない．

---

8 銀行の留保効用（つまり効用の外部機会水準）は，銀行のバランスシート制約を通じて銀行の費用関数 $c(\cdot)$ にすべて反映されている．

9 この条件に関しては，宇惠（2013），Bolton and Dewatripont（2005, Chapter 2）および伊藤（2003，第1章）を参照．

10 この条件に関しては，宇惠（2013）を参照．

11 この点に関する詳細についても，宇惠（2013）を参照．

3. 企業は銀行の契約を受け入れるかどうかを決定する．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．
4. 企業は借入額 l を選び，契約で指定された返済額 r を支払う．

2.3　契約の実行可能集合

銀行は契約を通じて企業に情報を収集させることもあれば，そうでないこともある．もし銀行が企業に情報を収集させるのであれば，企業による借入額の決定は真のタイプ θ を反映した効率的な決定となる可能性がある．すなわち，情報を収集させるのであれば，表明原理より，銀行は企業に θ の値を申告させ，借入額と返済額をこの申告に基づかせるのが最適となる[12]．さらに以下では分析を進める上での便宜上，課税原理（taxation principle）を援用し，誘因両立的な直接表明メカニズムの代りに，返済額を借入額に結びつける「スケジュール」$R^i(l)$ を銀行が企業に提示すると仮定する[13]．

一方，もし銀行が企業に情報を収集させないのであれば，企業による借入額の決定は真のタイプ θ を知らずに行われるため θ からは独立になり，よって銀行が企業に提示する契約は，単一の借入額と返済額を指定するペア (l, r) という形式をとる．

以上の契約はいずれも，次の意味で誘因両立的でなければならない．すなわち，企業は，$R^i(l)$ が提示されたときには情報を収集することを選択すべきであり，他方，(l, r) が提示されたときには情報を収集しないことを選択すべきである。また，企業が二つの選択の間で無差別であるときには，銀行の選好に従って選択すると仮定する．

企業が情報を収集するのであれば，θ を知った後に借入額を選択する．このときの借入決定 $l(\theta)$ と間接効用 $U^i(\theta)$ は次のように与えられる．

$$
\begin{aligned}
l(\theta) &\equiv \arg\max_{l \in L}(\theta l - R^i(l)) \\
U^i(\theta) &\equiv \max_{l \in L}(\theta l - R^i(l))
\end{aligned}
\tag{4}
$$

他方，企業が情報を収集しないのであれば，企業の期待効用は次式で与えられる．

$$
U^u \equiv E[\theta l - r] = \theta^m l - r \tag{5}
$$

ただし，θ^m は θ の期待値であり，次式で定義される．

$$
\theta^m \equiv E(\theta) = \int_{\theta_0}^{\theta_1} \theta f(\theta) d\theta
$$

[12] この点に関する詳細な分析については，宇惠（2013）を参照．

[13] 課税原理とは，タイプ空間 Θ が連続ならば，誘因両立的な直接表明メカニズム $(l(\theta), r(\theta))$ に対して，それと同じ配分を実現する非線形支払スケジュール $R^i(l) = r(l^{-1}(l))$ が存在する，という理論である．課税原理に関しては，伊藤（2003，第 8 章），Guesnerie（1981）を参照．

次に，企業の参加制約を明らかにしよう．仮定より，企業の留保効用は外生的にゼロである．よって，参加制約は，情報を収集させるときには

$$U^i(\theta) \geq 0, \quad \forall\theta \in \Theta \tag{PCI}$$

となり，他方，情報を収集させないときには

$$U^u \geq 0 \tag{PCU}$$

となる．

ここで，情報収集に関する誘因両立制約を導入しよう．まず，企業がスケジュール $R^i(l)$ を提示されるケースから考察する．このとき，企業の期待効用は，企業が情報を収集するのであれば，(4) より $E[U^i(\theta)]$ となる．他方，情報を収集しないのであれば，(5) より $E[\theta l - R^i(l)] = \theta^m l - R^i(l)$ となることから，この期待効用を最大にする借入額 l を企業は選択する．この借入額は，(4) より $l(\theta^m)$ に等しくなり，期待効用は $U^i(\theta^m)$ となる．したがって，企業は，

$$E[U^i(\theta)] - U^i(\theta^m) \geq e \tag{ICI}$$

が成り立つならば，情報収集することを選択する．

次に，企業が単一の借入額と返済額のペア (l, r) を提示されるケースを考察する．このとき，情報を収集するのであれば，$\theta l - r < 0$ となるタイプの企業は契約を受け入れないことから，企業の期待効用は $E[\max(\theta l - r, 0)]$ となる．他方，情報を収集しないのであれば，企業の期待効用は (5) で与えられている．よって，企業は，

$$E[\max(\theta l - r, 0)] - U^u \leq e \tag{ICU}$$

が成り立つならば，つまり，情報の価値がその収集コスト e を上回らなければ，情報収集しないことを選択する．

3　情報を収集させる契約

本節では，企業に情報を収集させたい銀行が提示する契約を特徴付ける．後に証明されるように，この契約は情報収集コスト e が小さいときに最適となる．e が非常に小さい場合には，SB 契約が最適となり，かつ企業の情報収集をもたらす．しかし，e が大きくなると，最適契約は SB 契約から外れてしまう．

銀行の問題を設定するには，間接効用関数 $U^i(\theta)$ と借入関数 $l(\theta)$ を用いて分析するのが便利である．これらを用いると，返済額は次式を用いて求められる．

$$R^i(l(\theta)) = \theta l(\theta) - U^i(\theta)$$

よって，銀行の期待効用は次のように表される．

$$E[\theta l(\theta) - U^i(\theta) - c(l(\theta))]$$

課税原理より, タイプ空間 Θ が連続ならば, 誘因両立的な直接表明メカニズム $\nu = (l(\theta), r(\theta))$ に対して，それと同じ配分を実現する非線形支払スケジュール $R^i(l)$ が存在する．ここで，宇惠（2013）より，ν が誘因両立的となるための必要十分条件は，次の二つ一組の条件で与えられる[14]．一つは，単調性条件（the condition of monotonicity）

$$\frac{dl}{d\theta}(\theta) \geq 0, \quad \forall\theta \in \Theta \tag{M}$$

であり，いま一つは，包絡線条件（the envelope condition）

$$\frac{dU^i}{d\theta}(\theta) = l(\theta), \quad \forall\theta \in \Theta \tag{EC}$$

である．これら 2 条件が満たされるならば支払スケジュール $R^i(l)$ が存在し，$l = l(\theta)$ に対して (4) が満たされる．以下では，条件 (M)・(EC) を仮定して分析を進めよう．

ここで，$U^i(\cdot)$ が連続微分可能であるから，(EC) の両辺の積分をとっても等号が成立し，次式を得る．

$$U^i(\theta) = U^i(\theta_0) + \int_{\theta_0}^{\theta} l(s)ds, \quad \forall\theta \in \Theta \tag{EC'}$$

さらに，条件 (EC') を用いて部分積分を実行すると次式が得られる．

$$E[U^i(\theta)] = U^i(\theta_0) + \int_{\theta_0}^{\theta_1} l(\theta)[1 - F(\theta)]d\theta \tag{EC''}$$

そこで，条件 (EC')・(EC'') を用いて情報収集制約 (ICI) を書き直せば次式を得る．

$$\int_{\theta_0}^{\theta_1} l(\theta)[\mathbb{1}_{\theta > \theta^m} - F(\theta)]d\theta \geq e \tag{ICI'}$$

ここで，$\mathbb{1}_{\Im}$ は，命題 $\Im$ が真ならば 1，偽ならば 0 に等しい．

以上の分析より，銀行の直面する問題は，次の制約付き最大化問題として定式化できる．

問題（$\mathscr{P}_I$）

$$\max_{l(\cdot)} E[\theta l(\theta) - U^i(\theta) - c(l(\theta))] \tag{6}$$

subject to

$$\frac{dl}{d\theta}(\theta) \geq 0, \quad \forall\theta \in \Theta \tag{M}$$

[14] 本稿では，宇惠（2013）の間接効用関数 $U(l(\theta), r(\theta), \theta)$ を $U^i(\theta)$ と表記している．

$$E[U^i(\theta)] = U^i(\theta_0) + \int_{\theta_0}^{\theta_1} l(\theta)[1 - F(\theta)]d\theta \tag{EC”}$$

$$U^i(\theta) \geq 0, \quad \forall\theta \in \Theta \tag{PCI}$$

$$\int_{\theta_0}^{\theta_1} l(\theta)[\mathbb{1}_{\theta>\theta^m} - F(\theta)]d\theta \geq e \tag{ICI’}$$

以下では，宇惠（2013）と同じ手順に従って問題（$\mathscr{P}_I$）を解くことにしよう．まず，(EC) より，銀行がどのタイプとも契約を結び融資を行う限り $U^i(\cdot)$ は厳密な増加関数となることから，(PCI) は

$$U^i(\theta_0) \geq 0 \tag{PCI’}$$

に置き換えられる．次に，目的関数 (6) の $U^i(\theta)$ は，(EC”) を用いて消去できる．そうすると，問題（$\mathscr{P}_I$）は次のように書き換えられる．

問題（$\mathscr{P}'_I$）

$$\max_{l(\cdot)} E\left[\theta l(\theta) - c(l(\theta)) - \frac{1-F(\theta)}{f(\theta)} l(\theta)\right] - U^i(\theta_0) \tag{7}$$

subject to

$$\frac{dl}{d\theta}(\theta) \geq 0, \quad \forall\theta \in \Theta \tag{M}$$

$$U^i(\theta_0) \geq 0 \tag{PCI’}$$

$$\int_{\theta_0}^{\theta_1} l(\theta)[\mathbb{1}_{\theta>\theta^m} - F(\theta)]d\theta \geq e \tag{ICI’}$$

この問題の解は，明らかに参加制約 (PCI’) を等号で満たす．かくして，銀行の問題は次のように書き直される．

問題（$\mathrm{P_I}$）

$$\max_{l(\cdot)} E\left[\theta l(\theta) - c(l(\theta)) - \frac{1-F(\theta)}{f(\theta)} l(\theta)\right] \tag{8}$$

subject to

$$\frac{dl}{d\theta}(\theta) \geq 0, \quad \forall\theta \in \Theta \tag{M}$$

$$\int_{\theta_0}^{\theta_1} l(\theta)[\mathbb{1}_{\theta>\theta^m} - F(\theta)]d\theta \geq e \tag{ICI’}$$

問題（$\mathrm{P_I}$）は，不等式積分制約 (ICI') と単調性条件 (M) の制約の下で目的関数を最大化する問題である．そこでまず条件 (M) を無視して問題を解き，次いでこの条件が満たされるための条件を明らかにするという手順で分析を進めよう．次のような関数を定義する．

$$\Gamma(\theta) = \int_{\theta_0}^{\theta} l(s)[\mathbb{1}_{s>\theta^m} - F(s)]ds \tag{9}$$

ただし，

$$\Gamma(\theta_0) = 0, \quad \Gamma(\theta_1) \geq e \tag{10}$$

である．ここで，(9) より次式を得る．

$$\Gamma'(\theta) = l(\theta)[\mathbb{1}_{\theta>\theta^m} - F(\theta)] \tag{11}$$

よって，問題（$\mathrm{P_I}$）は次のように書き直しても同値である．

問題（$\mathrm{P'_I}$）

$$\max_{l(\cdot)} \int_{\theta_0}^{\theta_1} \left[\theta l(\theta) - c(l(\theta)) - \frac{1-F(\theta)}{f(\theta)} l(\theta)\right] f(\theta) d\theta \tag{12}$$

subject to

$$\frac{dl}{d\theta}(\theta) \geq 0, \quad \forall\theta \in \Theta \tag{M}$$

$$\Gamma'(\theta) = l(\theta)[\mathbb{1}_{\theta>\theta^m} - F(\theta)], \quad \forall\theta \in \Theta$$

$$\Gamma(\theta_0) = 0, \quad \Gamma(\theta_1) \geq e$$

この問題を解くために，ラグランジュ関数を次のように表す．

$$\mathscr{L} = \left[\theta l(\theta) - c(l(\theta)) - \frac{1-F(\theta)}{f(\theta)} l(\theta)\right] f(\theta) + \lambda(\theta)\{l(\theta)[\mathbb{1}_{\theta>\theta^m} - F(\theta)] - \Gamma'(\theta)\} \tag{13}$$

そうすると，最大化の一階条件は次のように求められる．

$$\mathscr{L}_l - \frac{d}{d\theta}\mathscr{L}_{l'} = \left[\theta - c'(l(\theta)) - \frac{1-F(\theta)}{f(\theta)}\right] f(\theta) + \lambda(\theta)[\mathbb{1}_{\theta>\theta^m} - F(\theta)] = 0, \quad \forall\theta \in \Theta \tag{14}$$

$$\mathscr{L}_\Gamma - \frac{d}{d\theta}\mathscr{L}_{\Gamma'} = \frac{d}{d\theta}\lambda(\theta) = 0, \quad \forall\theta \in \Theta \tag{15}$$

$$[\mathscr{L}_{\Gamma'}]_{\theta=\theta_1} = -\lambda(\theta_1) \leq 0, \quad \Gamma(\theta_1) \geq e, \quad [\Gamma(\theta_1) - e][\mathscr{L}_{\Gamma'}]_{\theta=\theta_1} = 0 \tag{16}$$

ただし，$\mathscr{L}_x = \partial\mathscr{L}/\partial x$ である．(15) より $\lambda(\theta)$ は θ から独立であるという意味で定数であることに注意すれば，一階条件は次のように要約できる．

$$\theta = c'(l(\theta)) + \frac{1-F(\theta)}{f(\theta)} - \frac{\lambda}{f(\theta)}[\mathbb{1}_{\theta>\theta^m} - F(\theta)], \quad \forall\theta \in \Theta \tag{17}$$

$$\lambda \geq 0\ (\lambda \text{ は定数}), \quad \Gamma(\theta_1) \geq e, \quad \lambda[\Gamma(\theta_1) - e] = 0 \tag{18}$$

したがって，情報収集制約 (ICI') が有効でない場合には，問題（P_I）は宇惠（2013）の問題（P'）に帰着する．そこで本稿では，後者の問題 (P')）の最適解をセカンドベスト（second-best; SB）契約と呼ぶことにしよう．以下では，情報収集制約 (ICI') が有効でない（$\lambda = 0$）場合と有効な（$\lambda > 0$）場合とについて，順に分析を進める．

3.1 情報収集制約 (ICI') が有効でない場合の契約：SB 契約

この項では，SB 契約が $e \in [0, e_1]$ に対して情報収集制約 (ICI') を厳密な不等号で満たすような e_1 の存在を明らかにすると共に，SB 契約が $e \in [0, e_1]$ に対して最適となることを示す．

情報収集制約 (ICI') が有効でない場合には $\lambda = 0$ であるから，最大化の一階条件は (17) より次式で与えられる．

$$\theta = c'(l^{sb}(\theta)) + \frac{1 - F(\theta)}{f(\theta)}, \quad \forall \theta \in \Theta \tag{19}$$

仮定 $c''(l) > 0$ より目的関数 (8) の非積分関数が厳密な凹関数となることから，二階条件が満たされると共に，最適解は一意に定まる．また，仮定により条件 (2) が満たされるため，最適解は内点解となる．さらに，仮定により単調危険率条件 (1) が満たされるため，最適な $l^{sb}(\theta)$ は θ の厳密な増加関数となることから，単調性条件 (M) も満たされる[15]．

最適解においては $U^i(\theta_0) = 0$ であるから，包絡線条件 (EC') より，タイプ θ の情報レントは次のようになる．

$$U^{sb}(\theta) = \int_{\theta_0}^{\theta} l^{sb}(s) ds \tag{20}$$

すなわち，最も非効率的なタイプ θ_0 は留保効用（ゼロ）に等しい効用を得るに過ぎないが，しかし，θ_0 以外の企業は留保効用を上回る情報レントを獲得し，しかも，このレントは自分より非効率的なタイプの借入額に関する増加関数である．θ_0 以外の企業に正直に自分のタイプを申告させるためにはレントを残さざるを得ないが，そのレントを節約するために，タイプ θ_1 を除くタイプの借入額がそのファーストベストの水準に比して過少となることを (19) は示しているのである．かくして，借入額の大きさに応じて企業をスクリーニングすることは，最も効率的なタイプ θ_1 以外の企業に対する一種の信用割当となる[16]．

$l^{sb}(\theta)$ は θ の厳密な増加関数であるから $U^{sb}(\theta)$ は厳密な凸関数となり，したがってイェンセンの不等式（Jensen's inequality）が次のように成立する．

$$e_1 \equiv E[U^{sb}(\theta)] - U^{sb}(\theta^m) > 0$$

---

15 この点に関する詳細な分析については，宇惠（2013）を参照．
16 この点に関する詳細な分析についても，宇惠（2013）を参照．

したがって，任意の $e \in [0, e_1]$ に対して情報収集制約 (ICI)，そしてそれ故，(ICI’) は厳密な不等号で成立する．

補題 1： $0 \leq e \leq e_1$ の場合，SB 契約は情報を収集させる契約に含まれ，かつ最適である．

どのタイプのレントも非負であるから，企業が情報を収集するのは「事後」の損失を恐れてのことではない．企業は，入手した情報を用いて非効率的なタイプのふりをすることによって利益を得られるようになるので情報を収集するのである．

3.2 情報収集制約 (ICI′) が有効な場合の契約：修正された SB 契約

$e > e_1$ の場合には，ラグランジュ乗数は正の定数（$\lambda > 0$）となり，包絡線定理より，λ は，情報収集コスト e が限界的に増加することから生じる銀行のペイオフの限界的な減少に等しい．ここでペイオフ関数とは，最適解で評価された目的関数の最大値関数である[17]．情報収集制約 (ICI’) は等号で成立することから，最大化の一階条件は (17) と (18) より次のように表される．

$$\theta = c'(l(\theta)) + \frac{1 - F(\theta)}{f(\theta)} - \frac{\lambda}{f(\theta)}[\mathbb{1}_{\theta > \theta^m} - F(\theta)], \quad \forall \theta \in \Theta \tag{17}$$

$$\int_{\theta_0}^{\theta_1} l(\theta)[\mathbb{1}_{\theta > \theta^m} - F(\theta)]d\theta = e \tag{ICI”}$$

最適解はこれら 2 式より与えられる．まず (17) を解くことで関数 $l(\theta)$ が λ をパラメータとして求められ，次いでこの解を (ICI”) に代入し計算することで λ が得られる．また，最適解においては $U^i(\theta_0) = 0$ であるから，包絡線条件 (EC’)・(EC”) より，企業のレントと期待レントは各々，次のように求められる．

$$U^i(\theta) = \int_{\theta_0}^{\theta} l(s)ds \tag{21}$$

$$E[U^i(\theta)] = \int_{\theta_0}^{\theta_1} l(\theta)[1 - F(\theta)]d\theta \tag{22}$$

いまや $\lambda > 0$ であるから，最適な借入額 $l(\theta)$ は，$\theta = \theta_0$ と $\theta = \theta_1$ のケースを除いてセカンドベストの解 $l^{sb}(\theta)$ とは異なり，歪みが生じる．そこで，この場合の最適契約を，修正されたセカンドベスト契約と呼ぶ．下の補題 2 より，$\lambda \leq 1$ であり，有効な情報収集制約 (ICI”) により最適な借入額 $l(\theta)$ は次のようになる（図 1 を参照）．

---

[17] (17) と (ICI”) の 2 式を連立させて解いた最適解を目的関数に代入して得られるペイオフ関数は情報収集コスト e の厳密な減少関数となり，その微分係数の絶対値はラグランジュ乗数 λ に一致する．この点に関する詳細な分析については，補論 A を参照．

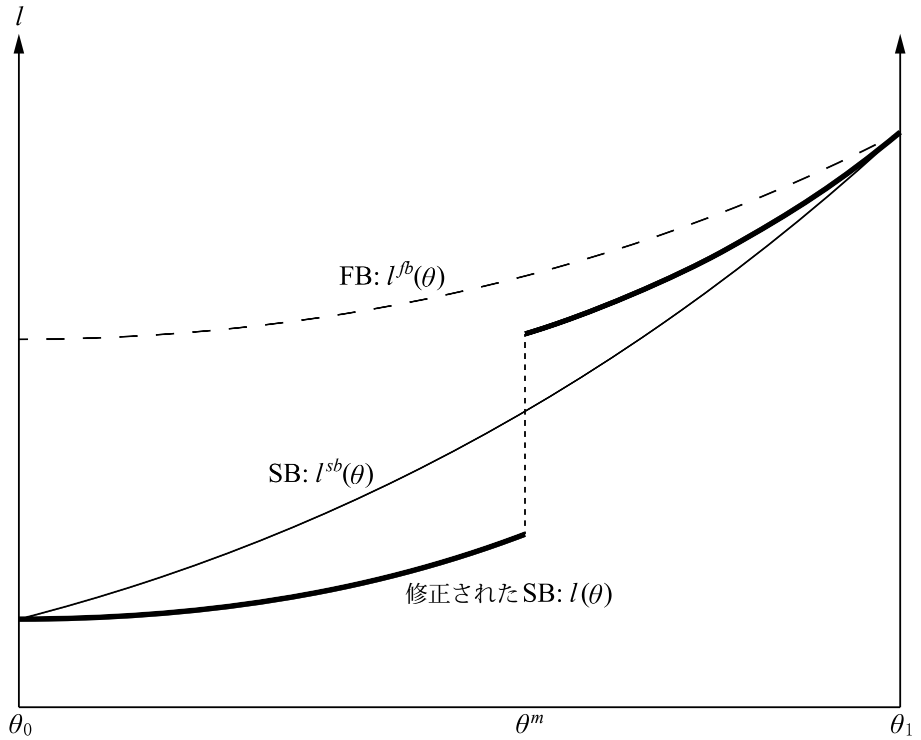

図1　借入スケジュール：$e \in (e_1, e_2)$ のケース

$$
\begin{aligned}
&l(\theta) = l^{sb}(\theta) \quad \text{for} \quad \theta \in \{\theta_0, \theta_1\} \\
&l(\theta) < l^{sb}(\theta) \quad \text{for} \quad \theta_0 < \theta \leq \theta^m \\
&l(\theta) \in (l^{sb}(\theta), l^{fb}(\theta)] \quad \text{for} \quad \theta^m < \theta < \theta_1
\end{aligned}
\tag{23}
$$

ここで注意すべきことは，θ^m における不連続性である．この不連続性が発生する理由を考えるために，情報収集制約 (ICI) を次のように書き直す．

$$E[U^i(\theta)] \geq U^i(\theta^m) + e$$

情報を収集させたい銀行は情報収集制約の右辺の値を小さくしたい．そうするためには，銀行は平均的なタイプの企業のレント $U^i(\theta^m)$ を低下させなければならない．(21) を考慮すれば，この低下を実行するために銀行は，平均以下の非効率的なタイプ（$\theta \leq \theta^m$）に指定する借入額 $l(\theta)$ を減少させることとなる．同様に，(22) も考慮すると，情報収集制約の左辺の値を大きくするためには，銀行は平均よりも効率的なタイプ（$\theta > \theta^m$）に指定する借入額 $l(\theta)$ を増加させることとなる．このようにして θ^m における不連続性が生じるのである[18]．

[18] 同様の理由により，Lewis and Sappington（1993）では生産スケジュールにおいて不連続性が発生している．

銀行が企業に提示する借入スケジュール (23) をより詳しく検討するために，(17) を次のように書き直す．

$$(\theta - c'(l(\theta)))f(\theta) = (1 - F(\theta)) - \lambda[\mathbb{1}_{\theta > \theta^m} - F(\theta)] \tag{24}$$

この式の左辺は，$l(\theta)$ の限界的な増加が総余剰の期待値に及ぼすインパクトを表す[19]．他方，右辺の第 1 項は，$l(\theta)$ の限界的な増加が企業の期待レントに及ぼすインパクトを表す．なぜなら，(21) より，タイプ θ のレントが θ より非効率的なタイプの借入額の増加関数であることに注意すれば，$l(\theta)$ の 1 単位の増加は θ より効率的なすべてのタイプのレントにおける 1 単位の増加を意味し，後者のタイプである確率は $1 - F(\theta)$ となるからである．最後に，右辺の第 2 項は，情報の価値が e に等しいことを保証しなければならないコストを反映する．θ が θ^m より大きいか小さいかに依存して，$l(\theta)$ の増加が情報の価値に対して有する効果は正反対となる．以下，情報収集制約 (ICI) に注目しながら，この効果を詳しく検討しよう．$l(\theta)$ の増加は $E[U^i(\theta)]$ を $1 - F(\theta)$ だけ増加させ，情報収集制約を緩和させる．ここで，平均より効率的なタイプと平均以下の非効率的なタイプとでは，$l(\theta)$ の増加が $U^i(\theta^m)$ に与える効果，そしてそれ故，情報収集制約 (ICI) に及ぼす効果が異なってくることに注意しなければならない．平均より効率的なタイプ（$\theta^m < \theta < \theta_1$）については，$l(\theta)$ の 1 単位の増加は $U^i(\theta^m)$ に何らの影響も及ぼさないため，上記の情報収集制約を緩和させる効果のみが生じる．他方，平均以下の非効率的なタイプ（$\theta_0 < \theta \leq \theta^m$）については，$l(\theta)$ の 1 単位の増加は $U^i(\theta^m)$ を 1 単位だけ増加させるため情報収集制約を引締める効果が生じ，$1 - F(\theta) < 1$ より，この引締効果は上記の緩和効果を凌駕するため，結局，$l(\theta)$ の増加は情報収集制約を引締めることとなる．したがって，銀行が企業に提示する借入額 $l(\theta)$ は，平均以下の非効率的なタイプについてはセカンドベストの借入額 $l^{sb}(\theta)$ を下回り，逆に，平均より効率的なタイプについては $l^{sb}(\theta)$ を上回ることから，平均的なタイプ θ^m において不連続となるのである．

この不連続性により，平均よりも効率的なタイプの企業に対する信用割当が緩和される一方，非効率的なタイプの企業に対する信用割当が強化されることは注目に値する（図 1 を参照）．情報収集コスト e が上昇するにつれて，情報の価値は増加しなければならない．情報の価値の増加は，平均よりも効率的なタイプ向けの借入額を増加させると共に非効率的なタイプ向けの借入額を減少させることによって成し遂げられる．したがって，情報収集コスト e の上昇は，平均よりも効率的なタイプと非効率的なタイプの間において信用割当に関する格差を拡大する方向に作用することとなる．

本節の分析より得られた結果を以下に要約しておこう（証明は補論 A を参照）．

補題 2：　ラグランジュ乗数 λ は情報収集コスト e の連続かつ厳密な増加関数である．λ は，

---

[19] 総余剰 S は銀行の効用と企業の効用の和 $V + U$ であり，$S = \theta l - c(l)$ となる．

$e \leq e_1$ のときはゼロに等しく，$e > e_1$ のときは厳密に正となり，1 以下の値をとる．

ここで，$e \to e_1$ のとき，$l(\theta)$ は $l^{sb}(\theta)$ に収束することに注意しよう．

命題 1：　銀行が企業に情報を収集させたいのであれば，以下の結果が成立する．

1. $e \leq e_1$ のとき，最適な $l(\theta)$ は (19) で与えられるセカンドベストスケジュール $l^{sb}(\theta)$ となる．銀行のペイオフは e から独立であり，セカンドベスト契約から得られる銀行のペイオフに等しい．
2. $e > e_1$ のとき，かつ，(17) の右辺が増加関数であるときには，最適な $l(\theta)$ は条件 (17)・(ICI") によって与えられる．銀行のペイオフは e の厳密な凹かつ厳密な減少関数である．

条件 (17) は，単調危険率条件 (1) を仮定するだけでは $l(\theta)$ の単調性を保証するのに十分でないことを示している．特に，情報収集コスト e が十分大きいときには付け加わった項が支配的となるため，$l(\theta)$ が厳密な増加関数となるための十分条件は次の通りとなる．

$$\frac{d}{d\theta}\left(\frac{F(\theta)}{f(\theta)}\right) < 1 \quad \text{for} \quad \theta \leq \theta^m \tag{25}$$

4　情報を収集させない契約

本節では，銀行が企業に情報を収集させたくないときに提示する契約について分析する．情報を持たない企業に契約への参加を促すには企業の期待効用が非負になりさえすればよいのであって企業の効用がすべてのタイプにおいて非負であることを保証する必要はないことから，銀行は情報を収集させないことから利益を得る．言い換えれば，銀行はいくつかのタイプの企業に事後の損失を負わせることができるのであり，これは企業が情報を持っていてはできないことである．他方，情報を収集させないことに伴うコストは，企業の借入がそのタイプから独立にならざるを得ないことである．契約はいまやタイプ θ から独立なペア（借入額，返済額）であるから，企業はたとえ自らのタイプを知っていたとしても，投資の収益性を過少申告する（つまり，自分よりも非効率的なタイプのふりをする）ことから利益を得ることはできない．しかしながら，情報を持つことにより企業は契約を拒否して損失を回避できる．よって企業は，情報の価値がその収集コスト e を上回らなければ，すなわち情報収集阻止制約 (ICU) が成り立つならば，情報収集しないことを選択する．

情報を収集させない最適契約は，次の問題（$\mathscr{P}_N$）の解である．

問題（$\mathscr{P}_N$）

$$\max_{(l,r)} r - c(l) \tag{26}$$

$$\text{subject to}$$

$$U^u \geq 0 \tag{PCU}$$

$$E[\max(\theta l - r, 0)] - U^u \leq e \tag{ICU}$$

ただし，U^u は (5) で与えられている．

補題 3： $e > 0$ ならば，問題（$\mathscr{P}_N$）の最適解において，$\theta < \theta^*$ なるタイプ θ は負の事後のレントを受け取る．ただし，$\theta^* \equiv r/l \in (\theta_0, \theta^m]$ である．

証明： もしも $\theta_0 l \geq r$ ならば $U^u = \theta^m l - r \geq (\theta^m - \theta_0)l > 0$ となり，(PCU) は有効でない．しかも，もしも $\theta_0 l \geq r$ ならば $\theta l - r \geq (\theta - \theta_0)l \geq 0$ より $\max(\theta l - r, 0) = \theta l - r$ となり，$E[\max(\theta l - r, 0)] - U^u = \theta^m l - r - (\theta^m l - r) = 0 < e$ となるから，(ICU) もまた有効でない．したがって，もしも $\theta_0 l \geq r$ ならば (PCU) と (ICU) は共に有効な制約とはならず，それ故，この場合は最適とはなり得ない．よって，$r/l > \theta_0$ である．次に，もしも $\theta^m l < r$ ならば (PCU) が成り立たない．よって，$r/l \leq \theta^m$ である．（**証了**）

補題 3 を用いると，情報収集阻止制約 (ICU) は次のように書き直せる．

$$-\int_{\theta_0}^{\theta^*} (\theta l - r) f(\theta) d\theta \leq e, \quad \theta^* \equiv r/l \in (\theta_0, \theta^m] \tag{ICU'}$$

以上の分析より，問題（$\mathscr{P}_N$）は次のように表しても同値である．

問題（$\mathrm{P_N}$）

$$\max_{(l,r)} r - c(l) \tag{26}$$

$$\text{subject to}$$

$$\theta^m l - r \geq 0 \tag{PCU'}$$

$$-\int_{\theta_0}^{\theta^*} (\theta l - r) f(\theta) d\theta \leq e, \quad \theta^* \equiv r/l \in (\theta_0, \theta^m] \tag{ICU'}$$

よって，問題（$\mathrm{P_N}$）のラグランジュ関数を次のように書くことができる．

$$L = r - c(l) + \nu(\theta^m l - r) + \mu\left[e + \int_{\theta_0}^{r/l}(\theta l - r)f(\theta)d\theta\right] \tag{27}$$

ただし，ν は参加制約 (PCU') に対するラグランジュ乗数，μ は情報収集阻止制約 (ICU') に対するラグランジュ乗数であり，いずれも非負である．乗数 μ は，情報収集コスト e が限界的に増加することから生じる銀行のペイオフの限界的な増加に等しい．

「事前」効率的借入を l^m で表し，次式で定義する．

$$\theta^m \equiv c'(l^m)$$

情報収集コスト e の値が十分大きければ，情報収集阻止制約 (ICU') は有効とはならず，$\mu = 0$，$\nu = 1$ となる．そうすると，最適契約は，事前効率的契約（the ex-ante efficient contract）(l^m, r^m) となる．ただし，

$$r^m = \theta^m l^m$$

情報収集コスト e の値が小さくなれば，事前効率的契約の下での情報の価値は e を上回り，企業が情報を持つことを望む結果，非効率的なタイプの企業は借入を拒否することができる．よって，企業に情報を収集させないためには，契約のペアは事前効率性から外れ，歪みが生じることとなる．企業が事前効率的契約 (l^m, r^m) を提示されるときの，企業にとっての情報の価値を e_3 で表し，次式で定義する．

$$e_3 \equiv -\int_{\theta_0}^{\theta^m}((\theta - \theta^m)l^m)f(\theta)d\theta$$

そうすると，次の命題が成立する．

命題 2：　$0 < e_4 < e_3$ なる e_4 が存在し，情報を収集させない契約に含まれる最適契約に関して以下の性質が成り立つ．

1. $e \geq e_3$ のとき，借入は事前効率的で $l = l^m$ となり，企業にレントは残らず $r = r^m = \theta^m l^m$ となる．
2. $e_3 > e \geq e_4$ のとき，信用割当が発生して $l < l^m$ となり，企業にレントは残らず $r = \theta^m l$ となる．
3. $e < e_4$ のとき，信用割当が発生して $l < l^m$ となり，企業は正のレントを受け取って $r < \theta^m l$ となる．
4. 最適借入額は e に関して連続であり，$e \geq e_3$ のときは e から独立になり，$e < e_3$ のときは e に関して厳密な増加関数となる．他方，銀行のペイオフもまた e に関して連続で

あり，$e \geq e_3$ のときは e から独立になり，$e < e_3$ のときは e に関して厳密な凹かつ厳密な増加関数となる．

情報収集コスト e が非常に高い値から次第に低下していくと，ある点においてそれは，事前効率的契約からもたらされる情報の価値 e_3 を下回ることとなる．したがって，もし情報を収集させないのであれば，情報の価値を減らさざるを得ない．e が e_3 よりも小さいが，しかしそれに近い値をとるときには，借入額 l をその事前効率的水準 l^m から僅かだけ歪ませても一次損失（first order loss）が生じることはないが，しかし，もし企業にレントが残されるのであれば一次損失が発生する．よって，銀行は企業にレントを残さない形での信用割当を選ぶであろう．e がさらに低下していくと，信用割当はより高くつくものとなり，その結果，銀行は信用割当とレントの両手段を用いて情報収集を阻止する．e が低下するにつれて，情報を収集させないことはより一層高くつくようになり，これが銀行のペイオフ関数が（厳密な）凹となる理由である．

情報収集が阻止されるとき銀行のペイオフは正の値をとることに注意しよう．なぜなら銀行は常に契約 $l = l^{fb}(\theta_0)$，$r = \theta_0 l^{fb}(\theta_0)$ を提示することができ，これは正のペイオフを保証するからである[20].

5　銀行による情報収集の促進・阻止の選択

第 3 節と第 4 節では各々，銀行が企業に情報収集させること，あるいはさせないことを選好すると仮定した上で分析を行った．それでは，銀行はいつ情報収集させることを選択し，またさせないことを選ぶのであろうか．この節では，銀行が直面するこの離散的な選択に関する最適化問題を分析する．

問題（$\mathscr{P}_I$）と問題（$\mathscr{P}_N$）の各々からもたらされる銀行のペイオフ関数を $W_I(e)$，$W_N(e)$ で表す．さらに，情報収集制約または情報収集阻止制約が有効でなく，ペイオフが e から独立となる二つの極端なケースにおけるペイオフを各々 W^{sb}，$\overline{W}_N$ と記す（一般に，$W^{sb} < \overline{W}_N$ となることもあれば $W^{sb} > \overline{W}_N$ となることもある）．

以下の命題は，情報収集コストによって指数付けされた最適契約の本質的な特徴をとらえている（証明の基礎となる分析については補論を参照）．この命題はカットオフ・ポイント e_1（第 3 節で定義された），e_3 および e_4（共に第 4 節で定義された）を用いて表されている（図 2 を参照）．

[20] この契約の下では，参加制約 (PCU) と情報収集阻止制約 (ICU) はともに厳密な不等号で成立する．他方，$r = \theta_0 l$ のとき，銀行のペイオフ関数は $r - c(l) = \theta_0 l - c(l)$ となるから，これを最大にする借入額は，一階条件 $\theta_0 = c'(l)$ より，$l = l^{fb}(\theta_0)$ となり，条件 (2) により，解は内点解となる．

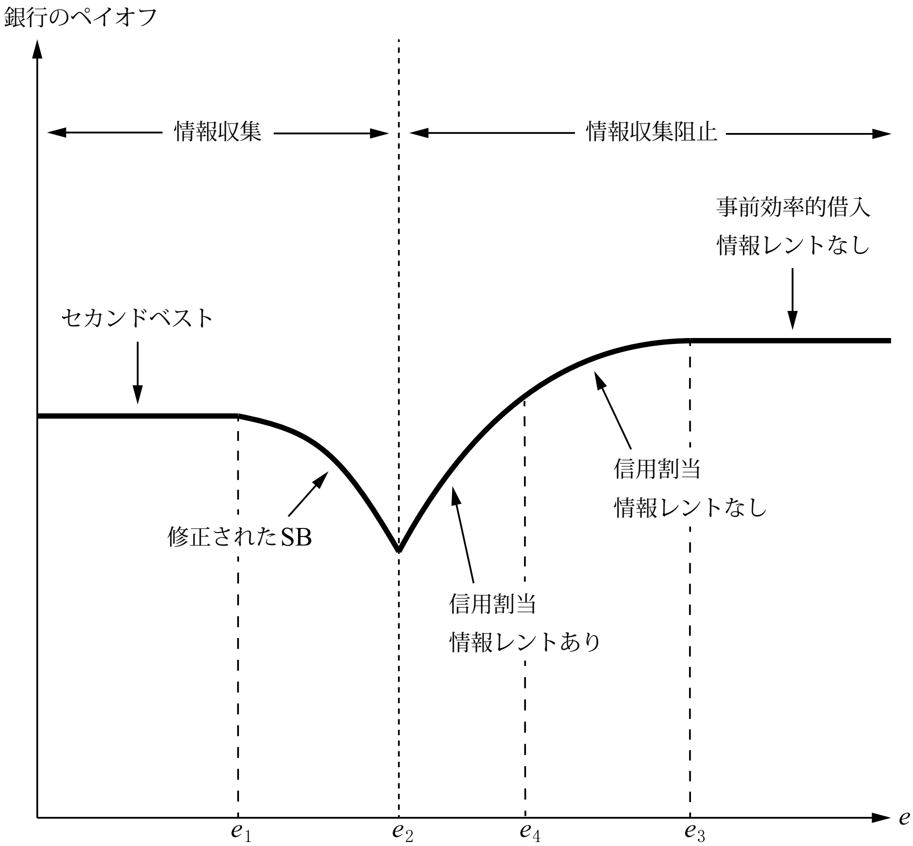

図2　銀行のペイオフ関数と対応する契約の主要な性質

命題3：　銀行による情報収集の促進・阻止の選択に関して以下の性質が成り立つ．

1. カットオフ・ポイント $e_2 > 0$ が存在し，$e < e_2$ のときには $W_I(e) > W_N(e)$，$e > e_2$ のときには $W_I(e) < W_N(e)$ となる．
2. もし $e_1 < e_2 < e_4 < e_3$ ならば，最適契約に関して以下の性質が成り立つ．
   (a) $0 \leq e \leq e_1$ のとき，最適契約はセカンドベスト契約となり，企業は情報を収集する．
   (b) $e_1 < e < e_2$ のとき，修正されたセカンドベスト契約が提示され，企業は情報を収集する．
   (c) $e_2 < e < e_4$ のとき，企業は情報を収集せず，借入額は事前効率的水準を下回り，企業の参加制約は有効でない．
   (d) $e_4 \leq e < e_3$ のとき，企業は情報を収集せず，借入額は事前効率的水準を下回り，

企業の参加制約は有効である．

(e) $e_3 \leq e$ のとき，企業は情報を収集せず，契約は事前効率的契約となる．

この命題の前半は容易に証明できる．まず，$W_I(e)$ と $W_N(e)$ は共に厳密な凹関数であり，しかも前者は厳密な減少関数，後者は厳密な増加関数である．次に，e が非常に大きな値をとるにつれて，$W_I(e) < \overline{W}_N$ となる．最後に，e の値がゼロに近づくにつれて，もし銀行が情報を収集させたくないのであれば，（ほとんど）すべてのタイプの企業にレントを残さざるを得なくなるであろう．しかし明らかに，情報を収集させる契約であるセカンドベスト契約は，この場合，より高いペイオフをもたらし，$W^{sb} > W_N(e)$ となる．

命題 3 の後半は，関連する節におけるこれまでの結果から明らかとなる．ここで，四つのカットオフ・ポイント e_1，e_2，e_4 および e_3 に対応する五つすべての領域が存在することは保証できない．しかしながら，命題 3 の前半より，少なくとも三つの領域の存在は保証できる．

系 1： カットオフ・ポイントによって定義される領域に関して以下の性質が成り立つ．

1. もし $W^{sb} > \overline{W}_N$ ならば，カットオフ・ポイント e_1 と e_n によって定義される領域が少なくとも三つ存在しなければならない．ただし，$W_I(e_n) = \overline{W}_N$，$e_1 < e_n$ である．
2. もし $W^{sb} < \overline{W}_N$ ならば，カットオフ・ポイント e_i と e_3 によって定義される領域が少なくとも三つ存在しなければならない．ただし，$W^{sb} = W_N(e_i)$，$e_i < e_3$ である．

最後に，具体的な例を考察することを通して上記の結果を確認しよう．銀行の費用関数は 2 次関数 $c(l) = (1/2)l^2$ で表され，企業のタイプ θ は区間 $[\theta_0, \theta_1]$ 上に一様に分布するものと仮定する．そうすると，単調危険率条件 (1) は厳密な不等号で成立し，他方，内点解の存在条件 (2) は次式のようになる．

$$\theta_1 < 2\theta_0 - c'(0) \tag{28}$$

ここで，$c'(0) = 1 + i_M/(1-\kappa)$ であるから，$i_M = 0.0099$, $\kappa = 0.01$ と仮定すれば $c'(0) = 1.01$ となる．したがって，タイプ空間を $\Theta = [2, 2.9]$ とすれば，条件 (28) が満たされると共に，次の結果が得られる[21]．

$$W^{sb} < \overline{W}_N$$
$$W_I(e_4) < W_N(e_4)$$
$$e_1 < e_4 < e_3$$

[21] 費用関数とタイプの分布に関する上記の仮定の下では，内点解の存在条件 (2) を満たす数値例はすべて以下の結果を示す．

この場合には，図2が示すように，四つのカットオフ・ポイント e_1，e_2，e_4 および e_3 に対応する五つすべての領域が存在する．

6　結　論

本稿では，情報収集コストが契約の選択においていかに重要な役割を果たすかについて検討した．均衡においては，企業は情報を持っているかいないかのいずれかであるが，しかし契約条項はこのコストによって実質的な影響を受け得る．また，企業に情報を収集させる契約であれ収集させない契約であれ信用割当が発生する可能性があり，しかも，両契約の間において信用割当の性質は異なったものとなり得る．以下では，本稿の分析を通して得られた主な結果を要約する．

第1に，情報収集コストが非常に低い場合には，企業に情報を収集させる契約が最適となり，最適契約は情報収集コストから独立となる．この最適契約は，宇惠（2013）で示されたセカンドベスト契約に他ならない．この契約においては，最も効率的なタイプを除く企業の借入額がそのファーストベストの水準に比して過少になるという意味で信用割当が発生する．情報収集コストが高くなるにつれて，最適契約は情報収集コストに依存するようになると共に，最も効率的なタイプと最も非効率的なタイプを除き，セカンドベスト契約から外れた形での信用割当が発生する．この場合の契約を，修正されたセカンドベスト契約と呼んだ．修正されたセカンドベスト契約では，情報収集コストの上昇は，平均よりも効率的なタイプの企業に対する信用割当を緩和させる方向に作用するのに対し，非効率的なタイプに対する信用割当を強化する方向に作用する．よって，情報収集コストの上昇は，平均よりも効率的なタイプと非効率的なタイプの間において信用割当に関する格差を拡大する方向に作用するのである（図1を参照）．

第2に，情報収集コストが非常に高い場合には，企業に情報を収集させない契約が最適となり，最適契約は情報収集コストから独立となる．この最適契約は，Crémer, Khalil, and Rochet（1998）で示された事前効率的契約である．情報収集コストが低下するにつれて，最適契約は情報収集コストに依存するようになると共に，借入額が事前効率的水準を下回るという意味で信用割当が発生する．さらに情報収集コストが低下していくと，信用割当だけでは企業に情報収集させないことが困難となり，それに加えて平均以上に効率的な企業に対する正の情報レントが発生する．情報収集コストがより一層低下すると，情報を収集させない契約はもはや最適とはならず，情報を収集させる契約が最適となるのである．

補　論A：補題2と命題1の証明

$e \leq e_1$ の場合と $e > e_1$ の場合に分けて証明する．

（I）$e \leq e_1$ の場合

この場合については本論で論証済みであるから，次の点だけ指摘しておく．情報収集制約 (ICI') が有効でないためラグランジュ乗数 λ はゼロとなり，よって銀行のペイオフ関数 W_I は e から独立で一定値をとる．

（II）$e > e_1$ の場合

情報収集制約 (ICI') は有効であり，ラグランジュ乗数 λ は θ から独立な正の値をとる．以下では，ペイオフ関数の性質について詳しく検討しておこう．

最大化の一階条件 (17)・(ICI'') から求められる最適解は，最適な借入額については θ と e の微分可能な関数 $l = l(\theta, e)$，ラグランジュ乗数については e の微分可能な関数 $\lambda = \lambda(e)$ として表現できる．このとき，次のラグランジュ関数もまた e の微分可能な関数となる．

$$L(e) = \int_{\theta_0}^{\theta_1} \left[\theta l(\theta, e) - c(l(\theta, e)) - \phi(\theta) l(\theta, e) + \lambda(e) \left(\frac{\psi(\theta)}{f(\theta)} l(\theta, e) - e \right) \right] f(\theta) d\theta$$

ただし，

$$\begin{aligned} \phi(\theta) &= \frac{1 - F(\theta)}{f(\theta)} \\ \psi(\theta) &= \mathbb{1}_{\theta > \theta^m} - F(\theta) \end{aligned}$$

である．ラグランジュ関数を e で微分し，一階条件を考慮すれば，

$$\begin{aligned} \frac{dL}{de} &= \int_{\theta_0}^{\theta_1} \left[\left(\theta - c'(l(\theta, e)) - \phi(\theta) + \lambda(e) \frac{\psi(\theta)}{f(\theta)} \right) \frac{\partial l}{\partial e}(\theta, e) - \lambda(e) \right. \\ &\qquad \left. + \lambda'(e) \left(\frac{\psi(\theta)}{f(\theta)} l(\theta, e) - e \right) \right] f(\theta) d\theta \\ &= \int_{\theta_0}^{\theta_1} (-\lambda(e)) f(\theta) d\theta \\ &= -\lambda(e) \end{aligned}$$

となる．ここで，パラメータ e のいかなる値に対しても恒等的に

$$L(e) = \int_{\theta_0}^{\theta_1} \left[\theta l(\theta, e) - c(l(\theta, e)) - \phi(\theta) l(\theta, e) \right] f(\theta) d\theta \equiv W_I(e)$$

より，

$$\frac{dL}{de} = \frac{dW_I(e)}{de}$$

である．故に，ペイオフ関数 W_I とラグランジュ乗数 λ の間に次式が成り立つ．

$$\frac{dW_I(e)}{de} = -\lambda(e) < 0 \tag{29}$$

すなわち，ペイオフ関数 $W_I(e)$ は厳密な減少関数である．

次に，最大化の一階条件 (17)・(ICI”) において，(ICI”) にのみ含まれる e の変化は，(17) のラグランジュ乗数 λ を通じて最適値関数 $l(\theta)$ に波及する．そこでまず，(17) の両辺を λ で微分すると，

$$0 = c''(l(\theta))\frac{\partial l}{\partial \lambda} - \frac{\psi(\theta)}{f(\theta)} \quad \Rightarrow \quad \frac{\partial l}{\partial \lambda} = \frac{\psi(\theta)}{c''(l(\theta))f(\theta)} \tag{30}$$

となる．他方，λ は θ から独立であることと $\partial l/\partial e = (\partial l/\partial \lambda)(d\lambda/de)$ を考慮しつつ (ICI”) の両辺を e で微分すると，

$$\int_{\theta_0}^{\theta_1} \frac{\partial l}{\partial \lambda}\frac{d\lambda}{de}\psi(\theta)d\theta = 1 \quad \Rightarrow \quad \frac{d\lambda}{de}\int_{\theta_0}^{\theta_1} \frac{\partial l}{\partial \lambda}\psi(\theta)d\theta = 1 \tag{31}$$

となる．そこで，(31) に (30) を代入すれば次式を得る．

$$\frac{d\lambda}{de}\int_{\theta_0}^{\theta_1} \frac{(\psi(\theta))^2}{c''(l(\theta))f(\theta)}d\theta = 1 \tag{32}$$

ここで，仮定より $c''(\cdot) > 0$，$f(\theta) > 0$ であり，また $\psi(\theta)$ は一定でないから，(32) の積分は正の値をとり，よって，

$$\frac{d\lambda}{de} = \left[\int_{\theta_0}^{\theta_1} \frac{(\psi(\theta))^2}{c''(l(\theta))f(\theta)}d\theta\right]^{-1} > 0 \tag{33}$$

となる．かくして，(29) の両辺を e で微分し (33) を考慮すれば次式を得る．

$$\frac{d^2W_I(e)}{de^2} = -\frac{d\lambda(e)}{de} < 0 \tag{34}$$

すなわち，ペイオフ関数 $W_I(e)$ は厳密な凹関数である．

銀行の費用関数 $c(\cdot)$ が厳密な凸であり，かつ情報収集制約 (ICI’) が $l(\cdot)$ と e に関して線形であるから，問題（$\mathrm{P_I}$）の解は一意に定まる．

（II-1）$\lambda \leq 1$ の証明

いま，情報収集コスト e が de だけ増加した場合を考え，銀行の最適反応と，最適反応に及ばないが（suboptimal）実行可能な反応とを比較・検討することにより証明を行う．まず，銀行が最適な反応をすれば，銀行のペイオフは $W_I(e+de)$ となる．これに対し，最適反応に及ばない反応は次のようにして実行可能である．すなわち，すべての制約を保持しつつ，すべてのタイプの企業に対するトランスファーを de だけ増やすことでこれまでと同一の借入スケジュー

ルを維持すればよい．これにより，企業が情報収集から得るネットの便益は変化せず，しかも参加制約は満たされたままとなる．この反応により銀行のペイオフは，e の上昇前より de だけ減少するため，$W_I(e) - de$ となる．そうすると，最適反応の定義より，最適反応によるペイオフは，それ以外の実行可能な反応によるペイオフを下回ることはないから，次式を得る．

$$W_I(e + de) \geq W_I(e) - de \quad \Rightarrow \quad W_I'(e) \geq -1$$

（II-2）単調性 (M) が満たされる条件

第 3 節の議論から明らかなように，ラグランジュ乗数を非負の定数とし，ラグランジュ関数を次のように表しても分析結果は何ら影響を受けない．

$$L(l, \theta) = \theta l - c(l) - \frac{1 - F(\theta)}{f(\theta)} l + \lambda \left(\frac{l}{f(\theta)} [\mathbb{1}_{\theta > \theta^m} - F(\theta)] \right) \tag{35}$$

以下では，$\theta > \theta^m$ のケースと $\theta \leq \theta^m$ のケースに分けて分析する．

（II-2-a）$\theta > \theta^m$ のケース

この場合には，$\mathbb{1}_{\theta > \theta^m} = 1$ より，ラグランジュ関数 (35) は

$$L(l, \theta) = \theta l - c(l) - (1 - \lambda) \frac{1 - F(\theta)}{f(\theta)} l$$

となる．そうすると，関数 $c(\cdot)$ の厳密な凸性，単調危険率条件 (1) の仮定，$\lambda \leq 1$ より，次の結果が得られる．

$$\frac{\partial L}{\partial l} = \theta - c'(l) - (1 - \lambda) \frac{1 - F(\theta)}{f(\theta)} = 0 \quad \text{（オイラー方程式）}$$

$$\frac{\partial^2 L}{\partial l^2} = -c''(l) < 0 \quad \text{（二階条件）}$$

$$\frac{\partial^2 L}{\partial l \partial \theta} = 1 - (1 - \lambda) \frac{d}{d\theta} \left(\frac{1 - F(\theta)}{f(\theta)} \right) > 0 \quad \text{（交差微分）}$$

二階条件と交差微分の結果より，最適解 $l(\theta)$ は厳密な増加関数となり，それ故，単調性条件 (M) は厳密な不等号で満たされる．

（II-2-b）$\theta \leq \theta^m$ のケース

この場合には，$\mathbb{1}_{\theta > \theta^m} = 0$ より，ラグランジュ関数 (35) は

$$L(l, \theta) = \theta l - c(l) - \frac{1 - F(\theta)}{f(\theta)} l - \lambda \frac{F(\theta)}{f(\theta)} l$$

となる．そうすると，関数 $c(\cdot)$ の厳密な凸性，単調危険率条件 (1) の仮定，$\lambda > 0$ より，次の結果が得られる．

$$\frac{\partial L}{\partial l} = \theta - c'(l) - \frac{1-F(\theta)}{f(\theta)} - \lambda\frac{F(\theta)}{f(\theta)} = 0 \quad \text{（オイラー方程式）}$$

$$\frac{\partial^2 L}{\partial l^2} = -c''(l) < 0 \quad \text{（二階条件）}$$

$$\frac{\partial^2 L}{\partial l \partial \theta} = 1 - \frac{d}{d\theta}\left(\frac{1-F(\theta)}{f(\theta)}\right) - \lambda\frac{d}{d\theta}\left(\frac{F(\theta)}{f(\theta)}\right) \gtreqless 0 \quad \text{（交差微分）}$$

よって，(25) が成立すれば，交差微分の値は厳密に正となり，単調性条件 (M) は厳密な不等号で満たされる．

補　論 B：命題 2 の証明

ラグランジュ関数 (27) に対するキューン・タッカー条件を求めると以下のようになる．

$$\frac{\partial L}{\partial l} = -c'(l) + \nu\theta^m + \mu\int_{\theta_0}^{r/l}\theta f(\theta)d\theta = 0 \tag{36}$$

$$\frac{\partial L}{\partial r} = 1 - \nu - \mu F(r/l) = 0 \tag{37}$$

ただし，(37) については次式を考慮している．

$$F(r/l) = \int_{\theta_0}^{r/l} f(\theta)d\theta$$

(37) より，乗数 ν と μ のうち少なくとも一つは正である．以下の関係式 (38)〜(40) は二つの乗数の間の関係を示している．

$$\mu = 0 \quad \Longleftrightarrow \quad \nu = 1 \tag{38}$$

$$\mu < \frac{1}{F(\theta^m)} \quad \Longleftrightarrow \quad \nu > 0 \tag{39}$$

$$\mu \geq \frac{1}{F(\theta^m)} \quad \Longleftrightarrow \quad \nu = 0 \tag{40}$$

証明： $\theta_0 < r/l \leq \theta^m$，$F(\cdot)$ は厳密な増加関数，また (37) より，

$$\mu = \frac{1-\nu}{F(r/l)}$$

であることに注意しつつ，(38)〜(40) の証明を進める．まず，(38) は自明である．次に，(39) を証明する．$\nu > 0$ ならば，参加制約 (PCU') は有効となり，$r/l = \theta^m$ となるから，

$$\mu = \frac{1-\nu}{F(r/l)} = \frac{1-\nu}{F(\theta^m)} < \frac{1}{F(\theta^m)}$$

となる．逆に，$\mu < 1/F(\theta^m)$ ならば，$(1-\nu)/F(r/l) < 1/F(\theta^m)$ より，

$$\nu > 1 - \frac{F(r/l)}{F(\theta^m)} \geq 0$$

となる．最後に，(40) を証明する．$\nu = 0$ ならば，

$$\mu = \frac{1-\nu}{F(r/l)} = \frac{1}{F(r/l)} \geq \frac{1}{F(\theta^m)}$$

となる．逆に，$\mu \geq 1/F(\theta^m)$ ならば，$(1-\nu)/F(r/l) \geq 1/F(\theta^m)$ より，

$$\nu \leq 1 - \frac{F(r/l)}{F(\theta^m)}$$

となるから，もしも $\nu > 0$ ならば，$r/l = \theta^m$ のとき $\nu \leq 0$ となり矛盾するので $\nu = 0$ である．
（証了）

以下では，関係式 (38)〜(40) に基づきながら命題 2 を証明する．

（I）$\mu < 1/F(\theta^m)$ の場合

この場合は，(39) より，$\nu > 0$ の場合と同値である．よって，参加制約 (PCU') は等号で成立するので企業にレントは残らず，

$$\theta^m = \frac{r}{l} \equiv \theta^* \tag{41}$$

となる．したがって，(36) と (37) は次のように書き直される．

$$c'(l) = \nu\theta^m + \mu \int_{\theta_0}^{\theta^m} \theta f(\theta) d\theta \tag{42}$$

$$\nu = 1 - \mu F(\theta^m) \tag{43}$$

ここで一般に，$a \in \Theta$ に対して次式が成り立つ．

$$\begin{aligned} \int_{\theta_0}^{a} \theta f(\theta) d\theta &= \theta F(\theta)\Big|_{\theta_0}^{a} - \int_{\theta_0}^{a} F(\theta) d\theta \\ &= aF(a) - \int_{\theta_0}^{a} F(\theta) d\theta \end{aligned} \tag{44}$$

この式を用いて (42) の積分を計算した式に (43) を代入して ν を消去し整理すれば，次式を得る．

$$c'(l) = \theta^m - \mu \int_{\theta_0}^{\theta^m} F(\theta) d\theta \tag{45}$$

以下では，(45) に基づきながら，$\mu < 1/F(\theta^m)$ の場合を $\mu = 0$ の場合と $\mu > 0$ の場合とに分けて順に分析する．

（I-1）$\mu = 0$ の場合（$e \geq e_3$ の場合）

この場合は，(38) より，$\nu = 1$ の場合と同値であるから，借入は事前効率的となる．すなわち，借入額は (45) より，

$$c'(l) = \theta^m \quad \Rightarrow \quad l^m = l(\theta^m)$$

となり，関数 $c(\cdot)$ の厳密な凸性により，$l(\theta^m)$ は θ^m の厳密な増加関数となる．他方，返済額 r は企業が取引に参加することを保証する水準に決まる．すなわち，

$$r - \theta^m l(\theta^m) = 0 \quad \Rightarrow \quad r^m = \theta^m l(\theta^m)$$

となる．明らかに，事前効率的契約 (l^m, r^m) は情報収集コスト e から独立となる．また，銀行のペイオフ関数 W_N は，

$$W_N = r^m - c(l^m) = \theta^m l(\theta^m) - c(l(\theta^m))$$

となり，やはり e から独立となる．

（I-2）$\mu > 0$ の場合（$e_3 > e \geq e_4$ の場合）

関数 $c(\cdot)$ の厳密な凸性を考慮すれば，(45) より，この場合には，借入額が事前効率的水準 l^m を下回るという意味で，信用割当が発生する．また，借入額は μ の厳密な減少関数となり，しかも $\mu \to 0$ のとき事前効率的水準 l^m に収束する．さらに，この場合には情報収集阻止制約 (ICU') が等号で成立し，しかも $\nu > 0$ より $\theta^* \equiv r/l = \theta^m$ であるから，借入額は次式を満たさなければならない．

$$\begin{aligned} e &= -\int_{\theta_0}^{\theta^m} ((\theta - \theta^m)l) f(\theta) d\theta \\ &= -l \left(\int_{\theta_0}^{\theta^m} \theta f(\theta) d\theta - \theta^m \int_{\theta_0}^{\theta^m} f(\theta) d\theta \right) \\ &= -l \left(\theta^m F(\theta^m) - \int_{\theta_0}^{\theta^m} F(\theta) d\theta - \theta^m F(\theta^m) \right) \\ &= l \int_{\theta_0}^{\theta^m} F(\theta) d\theta \end{aligned} \tag{46}$$

ただし，(44) を考慮している．(46) を用いて (45) から l を消去して μ に関して解けば，次式を得る．

$$\mu = \frac{\theta^m - c'\left(\dfrac{e}{\int_{\theta_0}^{\theta^m} F(\theta) d\theta}\right)}{\int_{\theta_0}^{\theta^m} F(\theta) d\theta} \tag{47}$$

すなわち，μ は e の厳密な減少関数となる．さらに，(43) を考慮すれば，ν は e の厳密な増加関数となる．また，カットオフ・ポイント e_3 は，(47) を e に関して解いた式において $\mu \to 0$ とするときの極限値である．

次に，銀行のペイオフ関数 W_N の性質を明らかにしよう．最適な借入額は (46) より，

$$l(e) = \frac{e}{\int_{\theta_0}^{\theta_m} F(\theta) d\theta}$$

を満たさなければならないから，

$$\frac{dl(e)}{de} = \left[\int_{\theta_0}^{\theta_m} F(\theta) d\theta \right]^{-1} > 0$$

$$\frac{d^2 l(e)}{de^2} = 0$$

となる．よって，銀行のペイオフ関数

$$W_N(e) = \theta^m l(e) - c(l(e))$$

に関して次の性質が成り立つ．

$$\frac{dW_N(e)}{de} = (\theta^m - c'(l(e))) \frac{dl(e)}{de} > 0$$

$$\frac{d^2 W_N(e)}{de^2} = -c''(l(e)) \frac{dl(e)}{de} < 0$$

但し，$\mu > 0$ の場合には，(45) より $\theta^m - c'(\cdot) > 0$ となることに注意する．

（II）$\mu \geq 1/F(\theta^m)$ の場合（$e < e_4$ の場合）

この場合は，(40) より，$\nu = 0$ の場合と同値である．よって，参加制約 (PCU') は厳密な不等号で成立するのでレントは正となり，不等式

$$\theta^m > \frac{r}{l} \equiv \theta^* \tag{48}$$

が成り立つ．以上より，(36) と (37) は次のように書き直される．

$$c'(l) = \mu \int_{\theta_0}^{\theta^*} \theta f(\theta) d\theta > 0 \tag{49}$$

$$\mu = \frac{1}{F(\theta^*)} \tag{50}$$

(50) より，μ は θ^* の厳密な減少関数である．(50) を (49) に代入して μ を消去し，(44) を考慮すれば，

$$c'(l(\theta^*)) = \theta^* - \frac{1}{F(\theta^*)} \int_{\theta_0}^{\theta^*} F(\theta) d\theta \tag{51}$$

となり，この式より次式が得られる．

$$c'(l(\theta^*)) - \theta^* = -\frac{1}{F(\theta^*)}\int_{\theta_0}^{\theta^*} F(\theta)d\theta < 0 \tag{52}$$

すなわち，借入額が事前効率的水準 l^m を下回るという意味で，信用割当が発生する．また，(51) の両辺を θ^* で微分し整理すると，次式を得る．

$$\frac{dl(\theta^*)}{d\theta^*} = \frac{f(\theta^*)}{c''(l(\theta^*))(F(\theta^*))^2}\int_{\theta_0}^{\theta^*} F(\theta)d\theta > 0 \tag{53}$$

すなわち，$l(\theta^*)$ は θ^* の厳密な増加関数となる．(51) はまた，l が $\mu = 1/F(\theta^m)$ において連続であることも示している[22]．

情報収集阻止制約 (ICU') は $\mu > 0$ より等号で成立するから，$r/l \equiv \theta^*$，$l = l(\theta^*)$ を考慮すれば次式を得る．

$$e = l(\theta^*)\int_{\theta_0}^{\theta^*} F(\theta)d\theta \tag{ICU”}$$

θ^* の値は，有効な情報収集阻止制約 (ICU”) と (51) の 2 式によって与えられる．(ICU”) の両辺を e で微分し整理すれば，(53) より $dl(\theta^*)/d\theta^* > 0$ であるから，次式を得る．

$$\frac{d\theta^*}{de} = \left[\frac{dl(\theta^*)}{d\theta^*}\int_{\theta_0}^{\theta^*} F(\theta)d\theta + l(\theta^*)F(\theta^*)\right]^{-1} > 0 \tag{54}$$

すなわち，θ^* は e の厳密な増加関数となる．さらに，(51) を考慮すれば，(ICU”) より，$e < e_4$ に対して正のレントをもたらすカットオフ・ポイント e_4 を，次式のように定義できる．

$$e_4 \equiv \lim_{\theta^* \to \theta^m} l(\theta^*)\int_{\theta_0}^{\theta^*} F(\theta)d\theta \tag{55}$$

$$= \lim_{\theta^* \to \theta^m} c'^{-1}\left(\theta^* - \frac{1}{F(\theta^*)}\int_{\theta_0}^{\theta^*} F(\theta)d\theta\right)\int_{\theta_0}^{\theta^*} F(\theta)d\theta \tag{56}$$

$$= c'^{-1}\left(\theta^m - \frac{1}{F(\theta^m)}\int_{\theta_0}^{\theta^m} F(\theta)d\theta\right)\int_{\theta_0}^{\theta^m} F(\theta)d\theta \tag{57}$$

最後に，銀行のペイオフ関数

$$W_N(e) = \theta^*(e)l(\theta^*(e)) - c(l(\theta^*(e)))$$

[22] **証明**： $\mu < 1/F(\theta^m)$ の場合，$\mu \to 1/F(\theta^m)$ のとき，(45) の右辺は

$$\theta^m - \frac{1}{F(\theta^m)}\int_{\theta_0}^{\theta^m} F(\theta)d\theta \tag{$*$}$$

に収束し，他方，$\mu \geq 1/F(\theta^m)$ の場合，$\theta^* \to \theta^m$ のとき，(50) より，$\mu = 1/F(\theta^*) \to 1/F(\theta^m)$ となるから，(51) の右辺も同様に $(*)$ に収束する．（**証了**）

の性質を明らかにしよう．(50) より $d\mu/d\theta^* < 0$，(54) より $d\theta^*/de > 0$ であることを考慮すれば，包絡線定理より，次の結果が得られる．

$$\frac{dW_N(e)}{de} = \mu(e) > 0 \tag{58}$$

$$\frac{d^2W_N(e)}{de^2} = \frac{d\mu}{de} = \frac{d\mu}{d\theta^*}\frac{d\theta^*}{de} < 0 \tag{59}$$

参考文献

[1] Bester, H.（1985）, “Screening versus Rationing in Credit Markets with Imperfect Information,” *American Economic Review.* 75: 850 – 855.

[2] Blackwell, N. and Santomero, A.（1982）, “Bank Credit Rationing and the Customer Relation,” *Journal of Monetary Economics.* 9: 121 – 129.

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

[4] Crémer, J., Khalil, F., and Rochet, J.-C.（1998）, “Strategic Information Gathering Before a Contract Is Offered,” *Journal of Economic Theory.* 81: 163 – 200.

[5] De Meza, D. and Webb, D. C.（1987）, “Too Much Investment: A Problem of Asymmetric Information,” *Quarterly Journal of Economics.* 102: 281 – 292.

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

[7] Fried, J. and Howitt, P.（1980）, “Credit Rationing and Implicit Contract Theory,” *Journal of Money, Credit, and Banking.* 12: 471 – 487.

[8] Guesnerie, R.（1981）, “On Taxation and Incentives: Further Remarks on the Limits to Redistribution,” Bonn Discussion Paper 89.

[9] Jaffee, D. M. and Modigliani, F.（1969）, “A Theory and Test of Credit Rationing,” *American Economic Review.* 59: 850 – 872.

[10] Jaffee, D. M. and Russell, T. (1976) , “Imperfect Information, Uncertainty, and Credit Rationing,” *Quarterly Journal of Economics.* 90: 651 – 666.

[11] Jaffee, D. M. and Stiglitz, J.（1990）, “Credit Rationing,” In B. M. Friedman and F. H. Hahn (eds.), *Handbook of Monetary Economics, Volume II.* Amsterdam: North-Holland. ch. 16, pp. 837 – 888.

[12] Keaton, W.（1979）, *Equilibrium Credit Rationing.* New York: Garland Publishing Company.

[13] Laffont, J.-J. and Tirole, J.（1993）, *A Theory of Incentives in Procurement and Regulation*. Cambridge, MA: The MIT Press.

[14] Lewis, T. R. and Sappington, D. E. M.（1993）, "Ignorance in Agency Problems," *Journal of Economic Theory*. 61(1): 169 – 183.

[15] Smith, V. L. (1972) , "A Theory and Test of Credit Rationing: Some Generalizations," *American Economic Review*. 62: 66 – 76.

[16] Stiglitz, J. E. and Weiss, A.（1981）, "Credit Rationing in Markets with Imperfect Information," *American Economic Review*. 71: 393 – 410.

[17] 伊藤秀史（2003),『契約の経済理論』有斐閣.

[18] 宇惠勝也（2010),『金融契約の経済理論』ミネルヴァ書房.

[19] 宇惠勝也（2013),「アドバース・セレクションと最適貸付契約」『関西大学商学論集』第58巻第1号, 55 – 71頁.