戦略的情報収集と最適貸付契約

宇　惠　勝　也

概要

本稿では，Crémer and Khalil（1992）の分析に依拠しながら，企業（エージェント）が自分のタイプ（投資プロジェクトの収益性が高いか否か）についての情報を，契約が提示されてから締結されるまでの間にコストをかけて収集するかどうかを選択できる状況の下で，銀行（プリンシパル）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について検討した．具体的には，情報それ自体の非対称性というよりはむしろ，情報収集コストにおける非対称性の役割を重要視し，宇惠（2007）のモデルに企業の情報収集決定を導入した．企業はコストさえかければ情報を収集することができるのに対して，銀行は情報収集する機会を持たないという仮定が重要である．本稿では特に，企業が契約締結前には自分のタイプを知るためにコストがかかるものの，契約締結後にはコストをかけずに自分のタイプを観察できるケース，すなわち，戦略的情報収集のケースにおける最適貸付契約を分析した．その結果，最適契約設計の問題を企業に情報収集させない契約に限定して分析できることが明らかとなった．

企業に情報収集させない契約が最適契約となるということは，均衡においては情報は対称的となり得るということである．しかしながら，たとえ情報が対称的であっても，契約条項は企業の持つ（情報収集上の）比較優位性によって実質的な影響を受ける．つまり，企業が契約締結前に自らの直面する投資プロジェクトに関する調査を実行しなくとも，企業がそれを行う能力を持っていることが契約条項に影響を及ぼす可能性がある．

キーワード：貸付，アドバース・セレクション，戦略的情報収集，最適契約設計

1　はじめに

本稿では，Crémer and Khalil（1992）の分析に依拠しながら，企業（エージェント）が自分のタイプ（効率的か非効率的か）についての情報を，銀行によって契約が提示された後にコストをかけて収集するかどうかを選択できる状況の下で，銀行（プリンシパル）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を分析する[1]．具体的には，宇惠（2007）のモデルに企業の情報収集決定を導入する．宇惠（2007）のモデルでは，企業は自分のタイプを何らコストをかけずに契約提示前に知ることができると仮定している．しかしながら，企業にとって，自分が直面している投資プロジェクトの収益性を何らのコストもかけずに入手するこ

[1] 本稿の分析は，伊藤（2003）第2章にも多くを負っている．

とは事実上，困難である．このように，企業が自分のタイプを知るためにコストをかけなければならない場合には，銀行は企業に情報収集させるかどうかを決定し，収集させるほうが望ましいならば，企業に情報収集するインセンティブを与えなければならず，逆に，収集させないほうが望ましいのであれば，企業に情報収集するインセンティブを与えないようにしなければならない．

契約締結前の情報収集の効果を分析する際に重要なのは，情報収集が社会的に見て望ましい決定かどうかという点である．企業が情報を収集しないときには借入額の決定も真のタイプを知らずに行わなければならないというのであれば，契約締結前の情報収集は社会的に望ましい効率的な決定となる可能性がある．このケースは生産的（productive）な情報収集と呼ばれる[2]．他方，仮に契約締結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していく過程ではるかに低いコストで投資プロジェクトの収益性を知ることができる可能性がある．このような場合には，契約締結前の情報収集は社会的に望ましくない，資源を浪費するだけの決定ということになる．このケースは戦略的（strategic）な情報収集と呼ばれる[3]．本稿では特に，企業が契約締結前には自分のタイプを知るためにコストがかかるものの，契約締結後にはコストをかけずに自分のタイプを観察できるケース，すなわち戦略的情報収集のケースにおける最適貸付契約を分析する．

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，最適契約は企業に情報収集させない契約となることを証明する．第4節では，前節の結果を踏まえて銀行の問題を定式化し，次いで第5節では，最適契約を導出してその性質を吟味する．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　モデルの設定

宇惠（2007）の貸付契約のモデルに企業の情報収集決定を導入する．タイプ空間は $\Theta = \{\theta_0, \theta_1\}$ であり，$\Delta\theta = \theta_1 - \theta_0 > 0$ と仮定する[4]．企業の効用関数から明らかになるように，θ_0 の方が非効率的なタイプ，θ_1 の方が効率的なタイプである．真のタイプが θ_0 である事前確率は $\pi_0 = p > 0$，θ_1 である確率は $\pi_1 = 1 - p > 0$ とする．企業が選択する借入額 $l \in L = [0, \bar{l}]$ は立証可能で，銀行は企業から元利合計額 r を徴収する．タイプ θ_i の企業の効用は，期末に獲得する投資収益 $u_i(l) = \theta_i l$ から元利合計額 r を控除した額，

$$U = u_i(l) - r = \theta_i l - r, \quad i = 0, 1 \tag{1}$$

[2] エージェントがコストをかけて収集する情報が生産的なケースについては Crémer et al.（1998a）を参照．また，生産的情報収集モデルの応用例として Sappington and Lewis（1999）がある．

[3] 戦略的情報収集に関連する研究として，Lewis and Sappington（1997），Crémer et al.（1998b）がある．

[4] より厳密には，宇惠（2007）で示された条件 $\theta_0 > 1 + [(1-p)/p]\Delta\theta$ も仮定する．これは最適解が内点解となるための条件である．

で与えられると仮定する．他方，銀行の効用は，利子収入 $r-l$ から貸付に伴う営業費用 $C(l)$ を控除した額，

$$V(l,r)=r-c(l) \tag{2}$$

で与えられるものとする．ただし，$c(l)=l+C(l)$ である．営業費用関数 $C(\cdot)$ は 2 階連続微分可能で，$C(0)=0$，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．

仮に企業のタイプが両当事者にとって既知である場合には，ファーストベストの借入額は

$$\theta_i=c'(l_i^{fb}),\quad i=0,1 \tag{3}$$

によって決定される．

本稿の分析では，契約が提示される以前には情報の非対称性は存在しない．企業自身でさえ，自らのタイプを知らないのである．しかしながら，銀行によって契約が提示された後，契約を受け入れるかどうかを決定するまでの間に企業は，自分のタイプについて情報収集を行う機会を持つ．情報を収集する場合には，企業はコスト e を支出しなければならないが，その代りに自分のタイプを直ちに知ることができると仮定する．他方，情報を収集しなかった場合には，コストはかからないものの，自分のタイプを知らないまま契約を受け入れるか否かを決定しなければならないものとする．なお，この情報収集の決定は銀行には観察不可能と仮定する．さらに，企業のタイプを除くすべてのパラメータは両当事者にとって既知である．

意思決定のタイミングは，以下の通りである．

1. 銀行が契約を提示する．
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し，観察する場合には真のタイプを知る．
3. 企業は銀行の提示する契約を受け入れるかどうかを決定する．受け入れない場合にはゲームは終了し，受け入れる場合には次のステージに進む．(企業が契約を受け入れるか否かに関して無差別であるときには，企業はそれを受け入れると仮定する．)
4. 契約を受け入れた企業は真のタイプを知る（ただし，すでに上記の 2 において自分のタイプを観察している場合には，この段階では新たな情報は何も得られない）．企業は契約条項に従って自らの選好する行動を選ぶ．企業が異なる行動の間で無差別であるときには，企業は銀行が選好する行動を選ぶ．
5. 契約に従って取引が行われる．

ステージ 1 において銀行が提示する契約またはメカニズムは，$\{M,l,r\}$ である．ステージ 4 において自らのタイプを知った企業は，集合 M からメッセージ m を選び，それを銀行に提出

する．そうすると，企業は金額 $l(m)$ を借り入れて投資プロジェクトを実行し，期末に得られる投資収益から元利合計額 $r(m)$ を支払わなければならない．

タイプ θ_i の企業が選ぶメッセージを m_i とする（$m_i \in M, i=0,1$）．そうすると，タイプ $\theta_i(i \neq j)$ の企業の誘因両立制約は，

$$\theta_i l(m_i) - r(m_i) \geq \theta_i l(m_j) - r(m_j), \quad i,j=0,1 \tag{4}$$

となる．さらに，(4) が等号で成立するときには，次の不等式が成立しなければならない．

$$r(m_i) - c(l(m_i)) \geq r(m_j) - c(l(m_j)) \tag{5}$$

企業が情報収集しないことを選ぶ場合には，不等式

$$\sum_{i=0}^{1} \pi_i[\theta_i l(m_i) - r(m_i)] \geq 0 \tag{6}$$

が成り立つならば企業は契約を受け入れる．したがって，情報収集しない企業にとっての契約の価値は次式で表される．

$$\max\left[0,\ \sum_{i=0}^{1} \pi_i[\theta_i l(m_i) - r(m_i)]\right] \tag{7}$$

企業が自らのタイプをコストをかけて観察した場合には，不等式

$$\theta_i l(m_i) - r(m_i) \geq 0, \quad i=0,1 \tag{8}$$

が成り立つならば企業は契約を受け入れる．$\theta_1 > \theta_0$，(4) および内点解の仮定を考慮すると，

$$\theta_1 l(m_1) - r(m_1) \geq \theta_1 l(m_0) - r(m_0) > \theta_0 l(m_0) - r(m_0) \tag{9}$$

となる．したがって，次の不等式を満たすようなタイプの企業 $\bar{i}$ が存在する．

$$\theta_i l(m_i) - r(m_i) \geq 0 \quad \text{for all } i \geq \bar{i}$$
$$\theta_i l(m_i) - r(m_i) < 0 \quad \text{for all } i < \bar{i}$$

企業は，$i \geq \bar{i}$ ならば契約を受け入れ，$i < \bar{i}$ ならば契約を拒否する（もし企業が常に契約を拒否するのであれば，$\bar{i}=2$ と置く）．したがって，企業が情報収集することを決定したものの，それを実行するには至っていないとき，契約の価値は，

$$\sum_{i=\bar{i}}^{1} \pi_i[\theta_i l(m_i) - r(m_i)] - e \tag{10}$$

となり，これは次式に等しい．

$$\max_{j=0,1}\left[\sum_{i=j}^{1} \pi_i[\theta_i l(m_i) - r(m_i)]\right] - e$$

企業は，情報収集する場合の契約の価値が情報収集しない場合の価値よりも大きいときに，コストをかけてタイプを観察する．したがって，(7) と (10) より，企業は次の不等式が成り立つならば情報収集することを選ぶ．

$$\sum_{i=\bar{i}}^{1} \pi_i[\theta_i l(m_i) - r(m_i)] - \max\left[0, \sum_{i=0}^{1} \pi_i[\theta_i l(m_i) - r(m_i)]\right] > e \tag{11}$$

（もし左辺が e に等しければ，企業は情報収集するか否かに関して無差別となる．本稿ではこの場合，企業は情報収集しないことを選択すると仮定する．）もし不等式 (11) が成り立つのであれば契約は情報収集をもたらし，逆に，成り立たないのであればそれは契約締結前の情報収集をもたらさない．もし契約が情報収集をもたらすのであれば，契約を受け入れるタイプの企業が少くとも一つは存在しなければならず，この場合にはそれ故，$\bar{i} \leq 1$ でなければならない．

契約が情報収集をもたらさない場合，銀行の利得は，もし企業が契約を受け入れるのであれば

$$\sum_{i=0}^{1} \pi_i[r(m_i) - c(l(m_i))]$$

となり，逆に，受け入れないのであればゼロとなる．他方，もし契約が情報収集をもたらす場合，銀行の利得は

$$\sum_{i=\bar{i}}^{1} \pi_i[r(m_i) - c(l(m_i))]$$

となる．銀行は，すべての契約の中から自らの利得を最大にする契約を選択する．

3　最適契約は情報収集をもたらさない

Crémer and Khalil (1992) に従って，一般性を失うことなく，企業に契約締結前の情報収集をさせない契約に分析を限定できることを証明する[5]．

命題 1：契約締結前に情報収集をさせる任意の契約に対して，企業に情報収集をさせず，同一の効用を提供し，しかも銀行の効用を改善する（もし $e > 0$ ならば厳密に改善する）契約が存

[5] Crémer and Khalil (1992, Lemma 1)．なお，伊藤 (2003) 第 2 章の分析では，プリンシパルの提示する契約を誘因両立的な直接表明メカニズムに限定してエージェントに情報収集させる契約を求める問題と情報収集させない契約を求める問題を定式化した上で，これら二つの契約を比較するために命題 1 を示し，それを証明している．しかしながら，Crémer and Khalil (1992) が指摘しているように，命題 1 を証明する前に表明原理を適用することは容易ではない．そこで本稿では，Crémer and Khalil (1992) に従い，まず命題 1 を証明し，次いで表明原理を適用して銀行（プリンシパル）の問題を定式化するという手順をとっている．

在する.

証明：企業に契約締結前の情報収集をさせる契約を $\{M,l,r\}$ と書く．この契約の正味の成果は，$i \geq \bar{i}$ に対しては借入額 $l(m_i)$ および元利合計額 $r(m_i)$ となり，他方，$i < \bar{i}$ に対しては借入額ゼロおよび元利合計額ゼロとなる.

証明の手順は以下の通りである．まず，契約締結前の情報収集をもたらさず，しかも第1の契約と同一の成果を生み出す新しい契約を構成する．銀行はこれら二つの契約の間で無差別であり，企業は e を節約する分，第2の契約を選好する．次に，銀行の視点から第2の契約を修正し，銀行の効用を厳密に改善することができることを示す.

いま，第2の契約を $\{M',l',r'\}$ と書く．ここで，$M' = M \cup \{\text{no!}\}$ であり（メッセージ no! は M に属さないと仮定する），l' と r' は以下の関係を満たす.

$$l'(m') = \begin{cases} l(m') & \text{if } m' \neq \text{no!} \\ 0 & \text{if } m' = \text{no!} \end{cases} \tag{12}$$

$$r'(m') = \begin{cases} r(m') & \text{if } m' \neq \text{no!} \\ 0 & \text{if } m' = \text{no!} \end{cases} \tag{13}$$

明らかに，$i \geq \bar{i}$ に対しては $m'_i = m_i$，$i < \bar{i}$ に対しては $m'_i = \text{no!}$ となる．これにより，第2の契約は，銀行の視点からは第1の契約と同値であり，企業の視点からは第1の契約と少くとも同程度に望ましいことがわかる.

いま $e > 0$ を仮定する．そうすると，

$$\sum_{i=0}^{1} \pi_i[\theta_i l'(m'_i) - r'(m'_i)] = \sum_{i=\bar{i}}^{1} \pi_i[\theta_i l(m_i) - r(m_i)] > e$$

となる．もしもこの不等式が成り立たないのであれば，第1の契約が提示されたときに企業がコストをかけてまで情報収集する価値はない．企業にとって第1の契約の価値は

$$\sum_{i=\bar{i}}^{1} \pi_i[\theta_i l(m_i) - r(m_i)] - e$$

であり，他方，第2の契約の価値は

$$\sum_{i=0}^{1} \pi_i[\theta_i l'(m'_i) - r'(m'_i)]$$

であるから，第2の契約の方が e だけ厳密に企業の効用を改善する．ここで，

$$r''(m') = r'(m') + e \quad \text{for all } m' \in M'$$

とし，企業に情報収集させない第 3 の契約 $\{M', l', r''\}$ を考える．そうすると，企業にとって第 3 の契約の価値は

$$\sum_{i=0}^{1} \pi_i[\theta_i l'(m'_i) - r''(m'_i)] = \sum_{i=0}^{1} \pi_i[\theta_i l'(m'_i) - r'(m'_i)] - e$$

となるが，これは第 1 の契約の価値に等しいから，企業は第 3 の契約を受け入れる．そして，第 3 の契約は明らかに銀行の効用を厳密に改善する．（**証了**）

4 銀行の問題

命題 1 に基づけば，表明原理を適用して，次のような契約に限定して分析することができる．その契約とは，$M = \Theta$ であり，かつ，企業の最適戦略が自らの観察した自分のタイプを正直に表明する，すなわち $m_i = \theta_i$ となっている契約である $(i = 0, 1)$．これにより表記を簡略化でき，$l(\theta_i)$ に代えて l_i，$r(\theta_i)$ に代えて r_i と書くことができる．

以上の考察より，銀行の提示する契約を誘因両立的な直接表明メカニズム $\{(l_0, r_0), (l_1, r_1)\}$ で表し，銀行の問題を次のように定式化することができる．

問題（P）

$$\max_{\{(l_i, r_i)\}} p[r_0 - c(l_0)] + (1-p)[r_1 - c(l_1)] \tag{14}$$

subject to

$$p(\theta_0 l_0 - r_0) + (1-p)(\theta_1 l_1 - r_1) \geq 0 \tag{PC}$$

$$-p(\theta_0 l_0 - r_0) \leq e \tag{NOC}$$

$$\theta_1 l_1 - r_1 \geq \theta_1 l_0 - r_0 \tag{IC_1}$$

まず，制約式 (PC) は，企業の参加制約である．情報収集を行わない場合には，契約を受け入れるか否かを決定する時点で企業は自分のタイプを観察していないため，期待効用が留保効用以上であれば参加する（留保効用はゼロと仮定する）．

次に，制約式 (IC_1) は，効率的なタイプの企業の誘因両立制約である．なお，非効率的なタイプの企業の誘因両立制約，すなわち，

$$\theta_0 l_0 - r_0 \geq \theta_0 l_1 - r_1 \tag{IC_0}$$

は有効ではない[6]．したがって，以下では制約式 (IC_0) を無視して分析する．

---

[6] 制約式 (IC_0) をも考慮した完全な問題に対してラグランジュ関数を書き，キューン・タッカー条件を求めると，制約式 (IC_0) に対するラグランジュ乗数が常にゼロになることを証明できる．

最後に，制約式 (NOC) は，企業に情報収集（あるいは自分のタイプの観察）を行わせないための制約（非観察制約：no-observation constraint）である．参加制約 (PC) が満たされている場合には，(11) より，企業が情報収集しないための条件は

$$\sum_{i=\bar{i}}^{1} \pi_i[\theta_i l(m_i) - r(m_i)] - \sum_{i=0}^{1} \pi_i[\theta_i l(m_i) - r(m_i)] \leq e \tag{15}$$

となる．ここで，どちらのタイプの企業でも契約に参加することを選好するように契約が設計されているのであれば，すなわち $\bar{i}=0$ ならば，(15) は常に満たされる．他方，もしも非効率的なタイプ θ_0 が参加しない方を選好するように契約が設計されているのであれば，すなわち $\bar{i}=1$ ならば，(15) は非観察制約 (NOC) に一致する．したがって，企業に情報収集を行わせないための制約として (NOC) を課せば十分である．

問題（P）に関して，次の二つのケースは注目に値しよう．まず，$e=\infty$ ならば，問題（P）は標準的な，私的情報を持たないエージェント問題となる．企業は情報収集しようとは決して思わない．次に，$e=0$ ならば，問題（P）は数学的には標準的な，私的情報を持つエージェント問題となり，宇惠（2007）の問題（p）に帰着する[7]．ただし，Crémer and Khalil (1992) において指摘されている通り，解釈の上で若干の問題が生じる．本稿のモデルでは，当初，企業は私的情報を何ら保有しない．実現可能な契約の集合は，企業が私的情報を有する場合と，コストをかけることなく情報収集できる場合とで同一となる．いずれの場合でも，どちらのタイプの企業の利得も非負でなければならない．

5 最適契約

以下では，問題（P）を解き，最適契約を求めよう．問題（P）のラグランジュ関数を

$$\begin{aligned} L = {} & p[r_0 - c(l_0)] + (1-p)[r_1 - c(l_1)] \\ & + \lambda[p(\theta_0 l_0 - r_0) + (1-p)(\theta_1 l_1 - r_1)] \\ & + \gamma[p(\theta_0 l_0 - r_0) + e] \\ & + \mu[\theta_1 l_1 - r_1 - (\theta_1 l_0 - r_0)] \end{aligned}$$

と書き，キューン・タッカー条件を求めて整理すると，以下のようになる．

$$c'(l_0) = \left(\lambda + \gamma - \frac{\mu}{p}\right)\theta_0 - \frac{\mu}{p}\Delta\theta \tag{16}$$

$$c'(l_1) = \left(\lambda + \frac{\mu}{1-p}\right)\theta_1 \tag{17}$$

[7] $e=0$ ならば，(NOC) は $\theta_0 l_0 - r_0 \geq 0$ となるから，(IC_1) と内点解の仮定より $\theta_1 l_1 - r_1 \geq 0$ となる．この場合，非効率的なタイプの企業の誘因両立制約 (IC_0) が有効でないことの証明は，宇惠（2007）を参照．

$$\lambda + \gamma - \frac{\mu}{p} = 1 \tag{18}$$

$$\lambda + \frac{\mu}{1-p} = 1 \tag{19}$$

ここで，三つの乗数 λ，γ，μ は非負である．

(18) および (19) より μ を消去すれば

$$\lambda + \gamma p = 1 \tag{20}$$

が得られ，この式より次の不等式が導かれる．

$$0 \leq \frac{1-\lambda}{p} = \gamma \leq \frac{1}{p} \tag{21}$$

乗数は非負であるから，$\lambda \leq 1$，$\gamma \leq 1/p$ でなければならない．これらの乗数は，参加制約 (PC) と非観察制約 (NOC) を緩めることの限界価値を表す．これらの限界価値の一つが決まれば，(20) より，もう一つが求められる．

上のキューン・タッカー条件より，次のような結果も得られる．まず，(16)，(18)，(19) より，

$$c'(l_0) = \theta_0 - \frac{(1-\lambda)(1-p)}{p}\Delta\theta \leq \theta_0 \tag{22}$$

となり，他方，(17) および (19) より，

$$c'(l_1) = \theta_1 \tag{23}$$

となる．これらの結果は，宇惠（2007）の分析結果と整合的である．すなわち，非観察制約 (NOC) が有効（$\gamma > 0$）である限り，非効率的なタイプ θ_0 の借入額は過少（$l_0 < l_0^{fb}$）となるのに対し[8]，効率的なタイプ θ_1 は常にファーストベストの借入額（$l_1 = l_1^{fb}$）を選択する．

(21) と (22) の 2 式より，次式が得られる．

$$c'(l_0) \geq \theta_0 - \frac{1-p}{p}\Delta\theta \tag{24}$$

したがって，借入額に関して下限 $\underline{l}$ が存在し，この値は情報収集コスト e から独立である．また，借入額の下限 $\underline{l}$ は，宇惠（2007）の逆選択モデルにおける非効率的なタイプの最適借入額 (l_0^*) に等しい．図 1 は，最適借入額の決定を示している．

(23) より，効率的なタイプの最適借入額は，情報収集コストから独立に，ファーストベストの水準に決定される．これに対し，(22) より明らかなように，非効率的なタイプの最適借入額は情報収集コストに依存する．そこで以下では，非効率的なタイプの企業の最適借入額 l_0 を情

[8] 逆に言えば，非観察制約が有効でない（$\gamma = 0$）ならば，非対称情報のモデルであってもファーストベストを達成できる．これは，企業の情報収集決定を考慮していない宇惠（2007）のモデルからは得られない結果である．

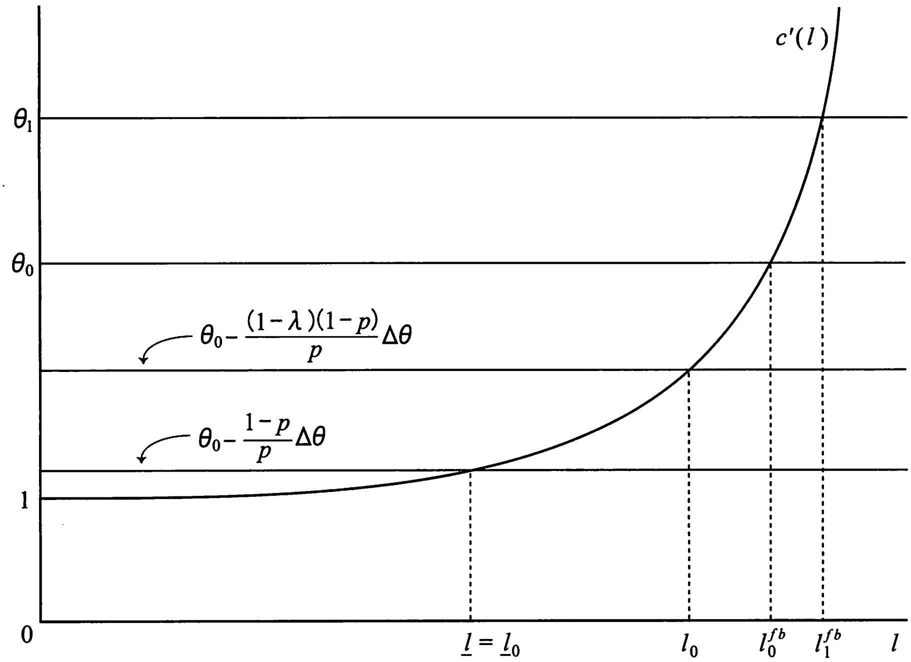

図1 最適借入額の決定

報収集コスト e の関数とみなし，両者の関係を Crémer and Khalil（1992）の分析に基づきながら明らかにしよう．

$\underline{l}_0$，l_0^{fb}，$\underline{e}$，$\overline{e}$ を次の諸式で定義する．

$$c'(l_0^{fb}) = \theta_0$$
$$\overline{e} = p(1-p)l_0^{fb}\Delta\theta$$
$$c'(\underline{l}_0) = \theta_0 - \frac{1-p}{p}\Delta\theta$$
$$\underline{e} = p(1-p)\underline{l}_0\Delta\theta$$

これらの値は

$$\underline{e} < \overline{e}$$
$$\underline{l}_0 < l_0^{fb}$$

を満たす．いま，(22) より得られる非効率的なタイプの最適借入額を $l_0(e)$ と書く．そうすると，次の命題を証明できる[9]．

[9] Crémer and Khalil（1992, Theorem 3）

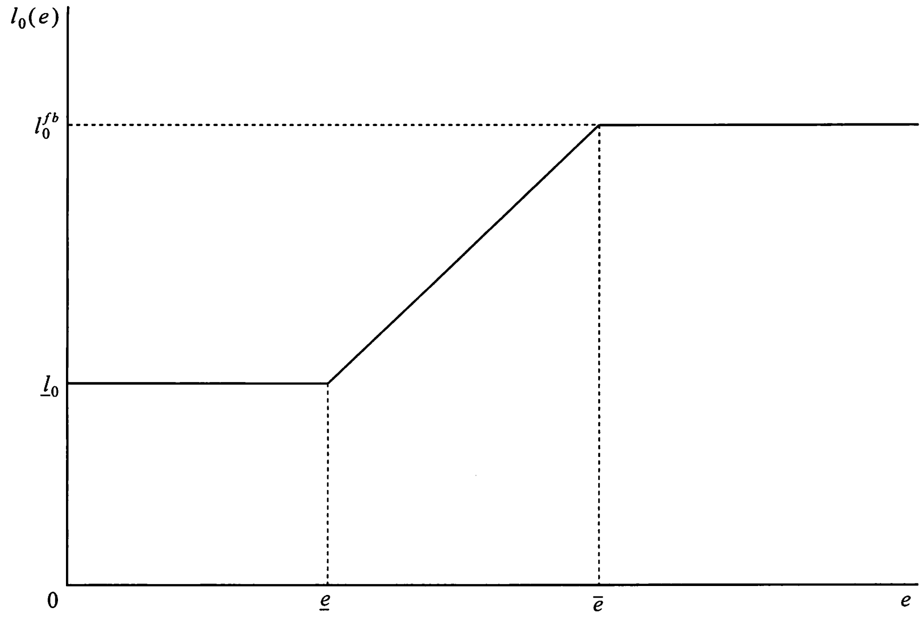

図 2　非効率的なタイプの最適借入額

命題 2：非効率的なタイプの最適借入額は，e の変化に応じて次のように変化する．

$$\begin{aligned} e \le \underline{e} \quad &\Rightarrow \quad l_0(e) = \underline{l}_0 \\ \underline{e} \le e \le \bar{e} \quad &\Rightarrow \quad l_0(e) = \frac{e}{p(1-p)\Delta\theta} \\ \bar{e} \le e \quad &\Rightarrow \quad l_0(e) = l_0^{fb} \end{aligned}$$

ここで，$l_0(e)$ のグラフは図 2 で示される．

以下では，Crémer and Khalil (1992) に倣って，命題 2 を三つのステップを通して証明する．

ステップ 1：ラグランジュ乗数 λ は，$e \le \underline{e}$ のときには 0 となり得るのみである．この場合には，$l_0(e) = \underline{l}_0$ となる．

（証明） (19)，(20)，(22) の 3 式より，$\lambda = 0$ ならば $\mu = 1 - p > 0$，$\gamma = 1/p$，$l_0 = \underline{l}_0$ となる．非観察制約 (NOC) は等号で成立し，

$$r_0 = \frac{e}{p} + \theta_0 \underline{l}_0$$

となる．この式に加えて，参加制約 (PC) と誘因両立制約 (IC_1) を考慮すれば，e の境界を得る．**（証了）**

ステップ 2：ラグランジュ乗数 λ は，$e \geq \bar{e}$ のときには 1 となり得るのみである．この場合には，$l_0(e) = l_0^{fb}$ となる．

（証明） (19)，(20)，(22) の 3 式より，$\lambda = 1$ ならば $\mu = \gamma = 0$，$l_0(e) = l_0^{fb}$ となる．参加制約 (PC) が等号で成立するから，誘因両立制約 (IC_1)，非観察制約 (NOC)，$\Delta\theta = \theta_1 - \theta_0 > 0$ を考慮すれば，e の境界を得る．**（証了）**

ステップ 3：ラグランジュ乗数 λ は，もし $\underline{e} < e < \bar{e}$ ならば，区間 $(0, 1)$ に属し得るのみである．この場合には，

$$l_0(e) = \frac{e}{p(1-p)\Delta\theta}$$

となる．

（証明） 前半はステップ 1 と 2 より自明であるから，後半を証明する．(19) と (20) の 2 式より，$0 < \lambda < 1$ ならば μ と γ はいずれも厳密に正の値をとる．したがって，問題（P）のすべての制約式が等号で成立し，後半の結果を得る．**（証了）**

命題 2 は，ステップ 1-3 を要約している．$e < \underline{e}$ または $e > \bar{e}$ のときには，e の小さな変動は借入額を変化させない．他方，$\underline{e} < e < \bar{e}$ のときには，e の低下は非効率的なタイプの借入額の歪みを増幅する．

命題 2 に対するより直観的な説明は次のようになる．情報収集コスト e が十分に大きく，非観察制約 (NOC) が有効でない状況（$e \geq \bar{e}$）からはじめる．この状況では，誘因両立制約 (IC_1) もまた有効でないのに対し，参加制約 (PC) は等号で成立するから，銀行は企業にレントを与えることなくファーストベストの借入額を達成することができ，インセンティブの問題は生じない．しかしながら，e が低下すると，参加制約 (PC) のみならず，すべての制約式が等号で成立する状況（$\underline{e} < e < \bar{e}$）となる．そのような状況では，効率的なタイプは非効率的なタイプのふりをすることによって利益を得ることができるようになると共に，企業は情報収集することによって利益を得ることができるようになる．銀行は，それを防ぐために（言い換えれば，誘因両立制約 (IC_1) と非観察制約 (NOC) を満たすために）タイプ θ_0 の借入額を過小にするが，しかし，企業にレントを与えなければならないほど深刻な状況ではない．e の低下につれて情報収集による企業の利益は増大し，それを防ぐために銀行は非効率的なタイプの借入額を減らしていく．やがて e が十分に低下すると，効率的なタイプが非効率的なタイプのふりをすることによる利益と情報収集の利益が十分に大きくなり，参加制約 (PC) のみが有効でない状況（$e \leq \underline{e}$）となる．この状況においてインセンティブ問題は最も深刻となる．銀行は，誘因両立制約 (IC_1) と非観察制約 (NOC) を共に満たすため企業にレントを与える必要が生じ，そのレントを節約するために非効率的なタイプの借入額はその下限に到達するのである．

6 結　論

本稿では，Crémer and Khalil（1992）の分析に依拠しながら，企業が自分のタイプ（効率的か非効率的か）についての情報を，コストをかけて収集するかどうかを選択できる状況の下で，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について検討した．具体的には，情報それ自体の非対称性というよりはむしろ，情報収集コストにおける非対称性の役割を重要視し，宇惠（2007）のモデルに企業の情報収集決定を導入した．企業はコストさえかければ情報を収集することができるのに対して，銀行は情報収集する機会を持たないという仮定が重要である．本稿では特に，企業が契約締結前には自分のタイプを知るためにコストがかかるものの，契約締結後にはコストをかけずに自分のタイプを観察できるケース，すなわち，戦略的情報収集のケースにおける最適貸付契約を分析した．その結果，最適契約設計の問題を企業に情報収集させない契約に限定して分析できることが明らかとなった．

企業に情報収集させない契約が最適契約となるということは，均衡においては情報は対称的となり得るということである．しかしながら，たとえ情報が対称的であっても，契約条項は企業の持つ（情報収集上の）比較優位性によって実質的な影響を受ける．つまり，企業が契約締結前に自らの直面する投資プロジェクトに関する調査を実行しなくとも，企業がそれを行う能力を持っていることが契約条項に影響を及ぼす可能性がある．

本稿では，戦略的情報収集のケースにおける最適貸付契約を分析した．しかしながら，企業が情報を収集しないときには借入額の決定も真のタイプを知らずに行わなければならないというのであれば，契約締結前の情報収集は社会的に望ましい効率的な決定となる可能性がある．この生産的情報収集のケースにおける最適貸付契約に関しては，稿を改めて分析したい．

参考文献

[1] Crémer, J. and Khalil, F. (1992) , "Gathering Information Before Signing a Contract," *American Economic Review.* 82: 566 – 578.

[2] Crémer, J., Khalil, F., and Rochet, J.-C. (1998a) , "Contracts and Productive Information Gathering," *Games and Economic Behavior.* 25: 174 – 193.

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

[4] Lewis, T. R. and Sappington, D. E. M. (1997) , "Information Management in Incentive Problems," *Journal of Political Economy.* 105: 796 – 821.

[5] Sappington, D. E. M. and Lewis, T. R. (1999) , "Using Subjective Risk Adjusting

to Prevent Patient Dumping in Health Care Industry," *Journal of Economics and Management Strategy*. 8: 351 – 382.

[6] 伊藤秀史（2003），『契約の経済理論』有斐閣.

[7] 宇惠勝也（2007），「借手の私的情報と最適貸付契約」『関西大学商学論集』第 52 巻第 1・2 号合併号，15 – 28 頁.