

企業の外部資金調達と投資決定*

宇 恵 勝 也

概要

企業の資本構成の基本理論として、ペッキングオーダー理論と静学的トレードオフ理論の二つを挙げる事ができる。しかしながら、現実には企業の資金調達行動がこれらの理論のうちのどちらに従うのかに関して意見の一致はほとんど見られない。このような状況のなか、本稿では、ペッキングオーダー理論の先駆的業績である Myers and Majluf (1984) に基づきながら、企業の外部資金調達と投資決定についてシグナリング理論の観点から検討する。高利潤タイプの企業が負債契約を選び、低利潤タイプの企業が出資契約を選択する分離均衡が、完全ペイジアン均衡の一つとして求められる。

キーワード：資本構成，投資決定，負債契約，出資契約，シグナリング

1 はじめに

バブル崩壊後の日本経済においては、銀行部門の不良債権問題が金融システムの不安定化を招き、ひいては企業部門の設備投資の低迷を通じて実体経済の成長を著しく阻害した。ここで重要なことは、銀行部門の不良債権問題は、視点を変えれば、企業部門の過剰債務問題でもあるという点である。したがって、企業の資金調達行動の解明は、金融システムの安定性や実体経済の成長性を考察する上でも極めて重要であると言える。しかしながら、現実の企業の資金調達行動を統一的に説明できる理論は現在のところ存在せず、理論面と実証面の双方から様々な取組がなされている。

企業の資金調達行動の問題は、負債と株主資本の構成比率である資本構成の選択の問題として捉えられ、それは資本構成理論の研究テーマとして位置づけられてきた。現在の資本構成理論は、Modigliani and Miller (1958) のMM 命題にまで遡る。周知のとおり、MM 命題は、完全な資本市場において企業の市場価値は資本構成から独立になると主張する。したがって、企業の資金調達行動は、投資や市場価値に影響を与えることはなく、最適資本構成は存在しないことが示唆される。その後の資本構成理論は、資本市場の不完全性に着目し、市場に様々な

* 本稿は、日本金融学会 2017 年度秋季大会（於、鹿児島大学）での報告論文、宇恵（2017）に加筆・修正を行ったものである。その報告にあたり、討論者である一橋大学の三隅隆司氏より貴重なコメントを頂戴した。ここに厚く御礼申し上げる次第である。

形での不完全性を導入する方向で発展を遂げてきた。それ故、MM 命題は、その後の理論のベンチマークとして大きな意義を持ち続けている。

MM 命題以後の理論的發展としては、静学的トレードオフ理論とペッキングオーダー理論の二つが有力である。まず、静学的トレードオフ理論 (Static Trade-Off Theory) は、MM 命題が想定する完全な資本市場に税制と財務リスクという二つの要素を導入した理論であり、その先駆けとなる業績が、Kraus and Litzenberger (1973) である。この理論によれば企業は、負債による資金調達に伴う節税効果の便益と財務リスクの費用のトレードオフに直面しており、その下で目標となる負債比率を決定する。すなわち、企業価値最大化を目指す企業は、負債による資金調達に伴う限界的な便益と費用とが一致する点に最適資本構成を決定し、それを目標として資金調達を行うというのが静学的トレードオフ理論の主張である。

一方、ペッキングオーダー理論 (Pecking Order Theory) は、Myers and Majluf (1984) および Myers (1984) をその嚆矢とする。この理論は、MM 命題の想定する完全な資本市場に情報の非対称性を導入する。企業経営者と外部投資家の間における情報の非対称性により、企業は外部金融よりも内部金融を选好し、外部資金が必要な時には、発行に伴う情報コストが相対的に低いことから、株式よりも負債による資金調達が選好される。通常状況下では株式による資金調達は行われず、また、最適資本構成は存在しない。ここで、ペッキングオーダー理論は、資金調達がその企業の業績がいかなるものであるかを公衆に対して示すシグナルとなるが故に重要である。もし企業が内部資金調達を行っているのであれば、それは企業の経営が極めて順調であるというシグナルである。もし企業が負債を通じて資金調達を行っているのであれば、それは経営が信頼の置けるものであり、企業は返済義務を契約に忠実に果たすことができるというシグナルである。もし企業が新株発行を通じて資金を調達しているのであれば、それは通常、負のシグナルである。なぜなら、非対称情報の下で企業は、自らの株式の価格が市場において過大に評価されていると考えており、株価の下落よりも資金調達を重視し優先しようとしているからである²。

上記二つの理論は、排他的というよりはむしろ補完的な性質を有しており、一方の理論によってうまく説明できる事実もあれば、他方の理論と整合的な事実もあるというのが現実である³。また、ペッキングオーダー理論に関しては、その持つ含意については意見が分かれるものの、企業の意思決定にとって不完全情報が重要であるとするその理論の主たる基本的仮定に

² 従来の静学的ペッキングオーダー理論の一つの発展として、非対称情報を伴う動学的な設定において企業の負債・株式選択と投資のタイミングについて考察した理論的研究に、Clausen and Flor (2015) がある。

³ ペッキングオーダー理論とトレードオフ理論のいずれが現実の企業の資金調達行動において支配的であるかを比較した代表的な実証研究に、前者を支持する Shyam-Sunder and Myers (1999) と前者を疑問視し後者の一般化を提唱する Frank and Goyal (2003) の二つがある。また、日本企業の資金調達行動がこれら二つの理論のどちらに従うかを検証した実証分析として坂井 (2009) を挙げることができ、そこではペッキングオーダー理論の妥当性が示されている。

ついてはかなりの程度意見の一致が見られる。

そこで本稿では、資金調達のシグナルとしての性質を重要視するペッキングオーダー理論に焦点を合わせた理論的分析を試みる。具体的には、Myers and Majluf (1984) において提示された企業投資と資本構成のモデルをシグナリング理論の観点から再検討した Gibbons (1992) に依拠しつつ⁴、企業の外部資金調達と投資決定について考察する。

Myers and Majluf (1984) は、複数の株主と経営者からなる大企業を想定し⁵、企業投資と資本構成に関するモデルを分析した。この分析では、経営者は新規プロジェクトの正味現在価値 (Net Present Value: NPV) が正であるにもかかわらず、既存の株主の利益を優先し希薄化のリスクを回避するために株式による資金調達を好まないことが示されている。

これに対し、Gibbons (1992) は、新規プロジェクトの NPV は正であるという仮定は保持したまま、経営者であると同時に唯一の株主でもある企業家を想定し、しかも企業家のとり得る戦略を出資契約に限定した上で、シグナリングゲームの形式を持つモデルを構成し分析している。この分析では、低利潤タイプの企業家の提示する契約は投資家に受諾され、他方、高利潤タイプの企業家のオファーする契約は投資家に拒否されるという分離均衡が示されている。

そこで本稿では、Gibbons (1992) のモデルに依拠しつつ、そこに負債による資金調達という企業家の新たな戦略を付け加えることが、上記の Gibbons (1992) の結果にどう影響するかという問題について考察する⁶。

本稿の構成は以下の通りである。まず第 2 節では、モデルの基本的設定を説明する。次いで第 3 節では、前節のモデルを分析するのに先立って、仮に企業家のタイプが私的情報ではなく投資家にも知られているようなケース、すなわち対称情報のケースを考察する。さらに第 4 節では、完全ベイジアン均衡を導出し、また第 5 節では、前節で得られた均衡を図解する。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。また補論では、一括均衡に関する補完的な分析を示す。

2 モデルの基本的設定

資産制約 (wealth constraints) に直面しつつ経営に従事している企業家が、新規の魅力的なプロジェクトを実行するのに必要な資金を調達するために、外部投資家との間で金融契約を結ぼうとしている。企業家の保有する私的情報を次のように定式化する。企業家は 2 種類のタイ

⁴ 厳密には、Gibbons (1992) 第 4 章 4.2.C のモデルのうち、企業家の戦略が出資契約に限定されているモデルである。

⁵ Myers and Majluf (1984) では、株主の利害が経営者の効用に対してどのような影響を及ぼすかに関する代替的な仮定が提示され考察されている。また、Dybvig and Zender (1991) では、株主が経営者に対してオファーする最適契約が導出されている。

⁶ Gibbons (1992) 第 4 章 4.2.C では、負債契約を考慮したモデルについても言及されている。しかしながら、そのモデルの詳細は明らかではなく、また本稿で示されるような分離均衡に関する記述は一切存在しない。

プのいずれかである。可能なタイプの集合(タイプ空間)を Θ で表し、 $\Theta = \{\underline{\theta}, \bar{\theta}\}$, $0 < \underline{\theta} < \bar{\theta}$ 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 $\underline{\theta}$ の方が「低利潤」タイプの企業家である。真のタイプが $\underline{\theta}$ と $\bar{\theta}$ のどちらであるかは企業家のみが知っていると仮定する。一方、外部投資家は、取引する企業家のタイプが $\underline{\theta}$ である確率を $p > 0$, $\bar{\theta}$ である確率を $1 - p > 0$ と評価している。例えば、この企業が属する業界においては、 p の割合はタイプ $\underline{\theta}$, $1 - p$ の割合はタイプ $\bar{\theta}$ であることが知られているという状況である。さらに、この事前確率分布は企業家と外部投資家の共有知識であると仮定する。

タイプ $\theta \in \Theta$ の企業家は既存資産(asset-in-place)を有しており、その資産からの利潤が θ である。また、企業家が新規投資を行うのに必要な資金を I で表し、新規投資の結果として得られる利潤を R とする。新規プロジェクトからの利潤 R は既存資産からの利潤 θ から切り離して評価することが不可能であり、外部投資家によって観察可能なのは企業の総利潤 $\theta + R$ のみであると仮定する。さらに、 $\theta + R$ の値がどの水準にあるかを裁判所のような第三者に対して立証できると仮定する。

企業家は、投資資金を調達するために外部投資家に対して金融契約を提示する。金融契約は2種類の契約のいずれかである。可能な契約の集合を M で表し、 $M = \{s, D\}$ と仮定する。以下で詳しく説明するように、契約 s は出資契約を表し、契約 D は負債契約を表す。

投資家は、企業家の提示する金融契約に対して受諾または拒否を選ぶ。可能な行動の集合を A で表し、 $A = \{a_A, a_R\}$ と仮定する。ここで、 a_A は受諾を表し、 a_R は拒否を表す。さらに投資家は、この企業家との間で金融契約を結ぶことのほかに、外部投資機会を有していると仮定する。投資家が自らの資金を外部投資機会に投入する場合の収益率を r で表す。そうすると、外部投資機会から得られる粗収益は $(1 + r)I$ となる。ここで、企業家が計画している新規プロジェクトが魅力的であることを示すために、新規プロジェクトからの利潤 R が外部投資機会からの粗収益 $(1 + r)I$ を上回るものとする。すなわち、

$$R > (1 + r)I \quad (1)$$

を仮定する。これは新規プロジェクトの正味現在価値が正であることを意味する。

上で述べたように、タイプ $\theta \in \Theta$ の企業家の提示する金融契約は、出資契約 s と負債契約 D のいずれかであり、どちらの契約も立証可能な総利潤 $\theta + R$ に対して書かれる。出資契約においては、タイプ θ は必要資金の出資と引換えに投資家に対して、その企業の総利潤 $\theta + R$ に対する一定割合の利益請求権 s を提供すると仮定する。ただし、 $0 \leq s \leq 1$ である。したがって、出資契約が投資家によって受諾される場合、タイプ θ の利得は $(1 - s)(\theta + R)$ 、投資家の利得は $s(\theta + R)$ となる。他方、負債契約においては、タイプ θ は必要資金を借り入れることと引換えに、総利潤 $\theta + R$ の中から一定額の返済金 $D > 0$ を支払うと仮定する。したがって、負債契約が投資家によって受諾される場合、タイプ θ の利得は $\theta + R - D$ 、投資家の利得は D

となる。また、企業家の提示する契約が投資家によって拒否される場合、タイプ θ の利得は θ 、投資家の利得は $(1+r)I$ となる。

企業家の提示する契約を観察した投資家は、その観察に基づいて事前確率 p を信念 (belief) へと改訂する。すなわち、契約 i がオファーされたときに投資家が「企業家は低利潤タイプ θ である」と評価する確率を $q_i \equiv E[\theta|i]$ で表す ($i = s, D$)。

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. タイプ $\theta \in \Theta$ の企業家が出資契約 s と負債契約 D のいずれかを選択し、投資家に提示する。
2. 投資家は、 s または D の値を観察したうえで信念 q_s または q_D を形成し、この信念に基づいて契約の受諾 a_A または拒否 a_R を選ぶ。
3. 投資家が a_R を選択した場合にはゲームは終了し、タイプ θ の企業家の利得は θ 、投資家の利得は $(1+r)I$ となる。投資家が a_A を選択した場合には次のステージに進む。
4. 出資金または借入金 I が新規プロジェクトに投入され、総利潤 $\theta + R$ が生み出される。もし結ばれた契約が出資契約であれば、タイプ θ の利得は $(1-s)(\theta + R)$ 、投資家の利得は $s(\theta + R)$ となる。もしそれが負債契約であれば、タイプ θ の利得は $\theta + R - D$ 、投資家の利得は D となる。

ここで、次の4点に注意しよう。第1に、契約が結ばれるときに、企業家は交渉の余地のないオファー (take-it-or-leave-it offer) をしている。換言すれば、すべての交渉力は企業家側にあると仮定している。第2に、契約は裁判所のような第三者によって強制されることが暗黙裡に仮定されている。したがって、契約不履行の可能性は排除されている⁷。さらに企業家は、最初に提示し投資家に受諾された契約を後に撤回し、別の契約を再提示することはできないと仮定する。つまり、企業家は契約にコミットできるものとする。第3に、企業家と投資家の効用はいずれも貨幣価値で測られており、また両者の効用関数はいずれも線形であるから両者は共にリスク中立的であり、さらに両者の貨幣に関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の移転額には依存しない。最後に、以上の仮定が、図1においてゲームの展開型の形式で示されている。

3 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、仮に企業家のタイプが私的情報ではなく外部投資家にも知られているようなケースを考察しておこう。対称情報の場合、企業家のタイプは共有知

⁷ この点に関しては第4節 4.1も参照。

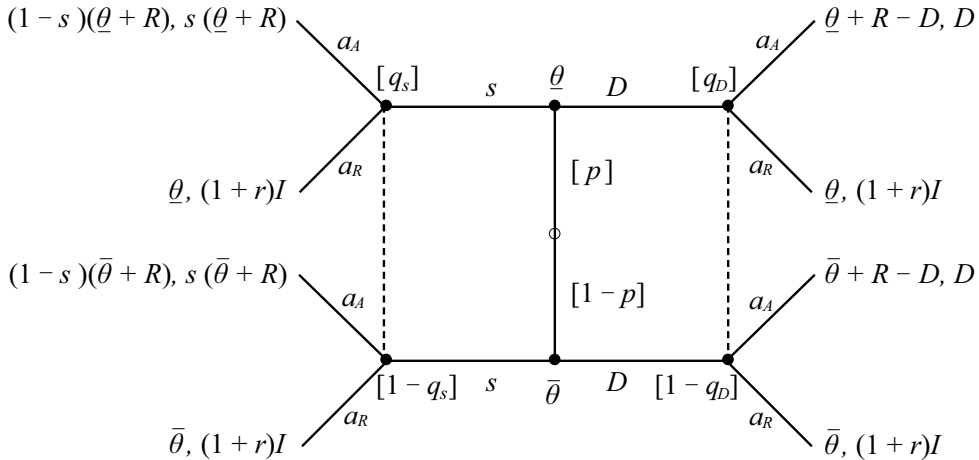


図1 ゲームの木

識となる。

まず、タイプ $\theta \in \Theta$ の企業家が出資契約 s を提示したとき、タイプ θ および投資家の戦略と利得が各々どのようなようになるかについて、図1を参照しつつ調べよう。 $s \geq (1+r)I/(\theta+R)$ ならば、出資契約 s は投資家によって受諾され、タイプ θ の利得は $(1-s)(\theta+R)$ となる。よって、タイプ θ の利得は、 $s = (1+r)I/(\theta+R)$ をオファーするときに最大値 $\theta+R-(1+r)I \equiv u^*(\theta)$ をとる。他方、 $s < (1+r)I/(\theta+R)$ ならば、出資契約 s は投資家によって拒否され、タイプ θ の利得は任意の $s \geq 0$ に対して一定値 θ をとる。ここで、仮定(1)より、タイプ θ の利得は、自らが提示する契約が投資家によって受諾される時の方が拒否される時よりも厳密に大きい ($u^*(\theta) > \theta$)。よって、タイプ θ の最適戦略は出資契約 $s = (1+r)I/(\theta+R)$ をオファーすることであり、これに対する投資家の最適反応は受諾 a_A である。また、タイプ θ の利得は $u^*(\theta)$ 、投資家の利得は $(1+r)I$ となる。

次に、タイプ $\theta \in \Theta$ の企業家が負債契約 D を提示した場合について調べよう。この場合には、出資契約の場合とまったく同様の分析により、次のような結果が得られる。すなわち、タイプ θ の最適戦略は負債契約 $D = (1+r)I$ をオファーすることであり、これに対する投資家の最適反応は受諾 a_A である。また、タイプ θ の利得は $u^*(\theta)$ 、投資家の利得は $(1+r)I$ となる。

対称情報のケースにおける上記の均衡はサブゲーム完全均衡であり、また、そこではタイプ $\theta \in \Theta$ に対して総余剰が最大値 $\theta+R$ をとるため、これらの均衡はファーストベスト (first-best) である⁸。便宜上、以下の分析を通して、 $u^*(\theta) \equiv \underline{u}^*$ 、 $u^*(\bar{\theta}) \equiv \bar{u}^*$ と表記する。

⁸ 投資家の反応が拒否 a_R となる場合、タイプ $\theta \in \Theta$ に対する総余剰は $\theta+(1+r)I$ となるが、この値は、仮定(1)より、 $\theta+R$ よりも厳密に小さい。なお、後の図3において、対称情報下の均衡は、 $\{\underline{B}, \bar{B}\}$ および $\{\underline{C}, \bar{C}\}$ で示されている。

4 分 析

本稿において用いられる均衡概念は、シグナリングゲームにおける完全ベイジアン均衡 (perfect Bayesian equilibrium) である⁹。まず企業家がこの金融契約に参加するための条件、すなわち参加制約を明らかにし、次いで投資家の行動について考察した後、企業家の戦略を調べよう。

4.1 参加制約

まず、出資契約を提示する企業家の参加制約 (participation constraints) から検討する。タイプ $\theta \in \Theta$ の企業家にとって、利益請求権を s だけ譲って出資してもらうのと新規プロジェクトをあきらめるのとではどちらを選好するであろうか。前者の場合にはタイプ θ の利得は $(1-s)(\theta+R)$ であり、他方、後者の場合にはその利得は θ であるから、前者が選好されるための必要十分条件は次の通りである。

$$(1-s)(\theta+R) \geq \theta \quad \Rightarrow \quad s \leq \frac{R}{\theta+R} \quad (2)$$

条件 (2) は、 $\theta = \bar{\theta}$ のときの方が $\theta = \underline{\theta}$ のときより満たされ難いから、以下では強い条件の方を企業家の参加制約として仮定する。すなわち、

$$s \leq \frac{R}{\bar{\theta}+R} \quad (\text{pc-s})$$

を仮定する。

次に、負債契約を提示する企業について検討しよう。タイプ $\theta \in \Theta$ にとって、総利潤の中から D だけ返済金を支払うことで借入に応じてもらうのと新規プロジェクトをあきらめるのとではどちらを選好するであろうか。前者の場合にはタイプ θ の利得は $\theta+R-D$ であり、他方、後者の場合にはその利得は θ であるから、前者が選好されるための必要十分条件は、

$$\theta+R-D \geq \theta \quad \Rightarrow \quad D \leq R \quad (\text{pc-D})$$

となる。以下ではこれも参加制約として仮定する。

企業家の参加制約に関する考察を締めくくるにあたって、負債契約に伴う債務不履行の可能性について検討しておこう。すでに述べたように、本稿のモデルでは、契約を提示する前に企業家は自らのタイプ θ が $\underline{\theta}$ と $\bar{\theta}$ のどちらであるかを知っているので、当然、投資が実行された場合の総利潤 $\theta+R$ がどれだけになるかも知っている。したがって、もしも債務不履行になっ

⁹ この均衡については、先に挙げた Gibbons (1992) に加えて、Fudenberg and Tirole (1991) ならびに澤木 (2014) 第 1 章も参照。

た場合、すなわち、 $\theta + R < D$ となった場合、有限責任の原則が成り立つとすれば、企業家の利得はゼロ、投資家の利得は $\theta + R$ となることを企業家は正確に予想する。このとき企業家は、債務不履行となって利得がゼロになるよりも、投資を実行せず利得 θ を得る方を厳密に選好する。よって本稿では、参加制約 (pc-D) を仮定することで債務不履行の可能性も排除している。

4.2 投資家の行動

次に、投資家の行動を明らかにしよう。投資家は、出資契約 s が提示されるのを観察した場合、図1において左の情報集合にいることになる。信念 q_s を所与として投資家がオファー s の受諾 a_A を選んだときに投資家自身が得る期待利得は、図1より、

$$q_s s(\underline{\theta} + R) + (1 - q_s)s(\bar{\theta} + R) = s(\hat{\theta} + R)$$

となる。ここで、 $\hat{\theta}$ は信念 q_s を所与とする θ の事後信念であり、次式で定義される。

$$\hat{\theta} = q_s \underline{\theta} + (1 - q_s) \bar{\theta} \quad (3)$$

他方、オファー s の拒否 a_R を選択したときの投資家自身の期待利得は $(1 + r)I$ である。これらと比較すると投資家は、 $s \geq (1 + r)I / (\hat{\theta} + R)$ のとき a_A を選び、 $s < (1 + r)I / (\hat{\theta} + R)$ のとき a_R を選ぶ。

他方、投資家は、負債契約 D が提示されるのを観察した場合、図1において右の情報集合にいることになる。信念 q_D を所与として投資家がオファー D の受諾 a_A を選んだときに投資家自身が得る期待利得は D であり、他方、オファー D の拒否 a_R を選択したときの投資家自身の期待利得は $(1 + r)I$ である。これらと比較すると投資家は、 $D \geq (1 + r)I$ のとき a_A を選び、 $D < (1 + r)I$ のとき a_R を選ぶ。

以上の投資家の戦略をまとめると次のようになる。

【投資家の戦略】

○ 左の情報集合：

- ・ 投資家は $s \geq \frac{(1+r)I}{\hat{\theta}+R}$ のとき a_A を選び、 $s < \frac{(1+r)I}{\hat{\theta}+R}$ のとき a_R を選ぶ。

○ 右の情報集合：

- ・ 投資家は $D \geq (1+r)I$ のとき a_A を選び、 $D < (1+r)I$ のとき a_R を選ぶ。

このように、企業家の提示する契約が投資家によって拒否されるのは、企業家が投資家に対し、外部投資機会を下回る期待利得をオファーする場合である。

4.3 企業家の戦略

それでは次に、企業家の戦略について検討しよう。本稿では、純粋戦略の均衡に焦点を合わせて分析する。そうすると、二つのタイプの企業家が各々二つの選択肢、すなわち出資契約 s と負債契約 D を持つため、検討する均衡の候補はケース 1~4 の 4 種類である。

4.3.1 ケース 1

タイプ $\underline{\theta}$ とタイプ $\bar{\theta}$ が共に出資契約 s を選ぶ ($E[s|\underline{\theta}] = E[s|\bar{\theta}] = 1$) と仮定し、こうした企業家の戦略が均衡になるかどうかを検討しよう。いずれのタイプも同じ契約を同じ確率で選ぶため信念は事前確率のまま改訂されず、 $q_s = p$ となる。

図 1 において左の情報集合にいる投資家は「投資家の戦略」に従って行動し、それに応じてタイプ θ の企業家の利得は次のようになる。

【投資家の戦略と企業家の利得：ケース 1】

○ 左の情報集合 ($q_s = p; \hat{\theta} = \tilde{\theta}$) :

- ・ 投資家は $s \geq \frac{(1+r)I}{\tilde{\theta} + R}$ のとき a_A を選び、タイプ θ の利得は $(1-s)(\theta + R)$ となる。
- ・ 投資家は $s < \frac{(1+r)I}{\tilde{\theta} + R}$ のとき a_R を選び、タイプ θ の利得は θ となる。

ここで、 $\tilde{\theta}$ は θ の事前信念であり、次式で定義される。

$$\tilde{\theta} = p\underline{\theta} + (1-p)\bar{\theta} \quad (4)$$

この「戦略と利得：ケース 1」と企業家の参加制約 (pc-s) より、タイプ θ の最適戦略は投資家に受諾 a_A を選ばせるものでなければならず、したがって、不等式

$$\frac{(1+r)I}{\tilde{\theta} + R} \leq s \leq \frac{R}{\theta + R} \quad (5)$$

が満たされなければならない¹⁰。このとき、タイプ θ の利得は $(1-s)(\theta + R)$ となることから、それは $s = (1+r)I/(\tilde{\theta} + R)$ のとき最大値をとる。したがって、均衡における両タイプの

¹⁰ ここで、不等式

$$\frac{R}{\theta + R} < \frac{(1+r)I}{\tilde{\theta} + R}$$

が満たされているケースを考察しよう。このときには、参加制約 (pc-s) を満たす任意の出資契約 $s \in [0, R/(\tilde{\theta} + R)]$ のオファーに対して投資家は拒否 a_R を選ぶため、タイプ $\theta \in \Theta$ の均衡利得は θ となる。このとき、タイプ θ の最善の逸脱は、すぐ後の議論から明らかになるように、ファーストベストの負債契約 $D = (1+r)I$ をオファーすることである。これに対して投資家は受諾 a_A を選ぶため、タイプ θ はファースト

戦略はいずれも $s = (1+r)I/(\bar{\theta} + R)$ であり、また、各タイプの利得は次の通りである。すなわち、タイプ $\underline{\theta}$ の均衡利得は $[1 - (1+r)I/(\bar{\theta} + R)](\underline{\theta} + R) \equiv \underline{u}_1$ であり、他方、タイプ $\bar{\theta}$ の均衡利得は $[1 - (1+r)I/(\bar{\theta} + R)](\bar{\theta} + R) \equiv \bar{u}_1$ である。

そこで次に、企業家が均衡から逸脱する可能性について検討しよう。企業家が負債契約 D に逸脱すると、図1において投資家は右の情報集合にいることになる。企業家の参加制約 (pc-D)のもと、投資家の反応は「投資家の戦略」に従って変化し、それに応じて各タイプは各々利得を得ることになる。そうすると、タイプ θ の最善の逸脱は投資家に受諾 a_A を選ばせるものでなければならない、したがって、不等式

$$(1+r)I \leq D \leq R \quad (6)$$

が満たされなければならない。

まず、タイプ $\underline{\theta}$ の逸脱の可能性から検討しよう。条件 (6) のもとでは投資家は受諾 a_A を選ぶため、タイプ $\underline{\theta}$ の利得は $\underline{\theta} + R - D$ で与えられる。よって、タイプ $\underline{\theta}$ の最善の逸脱は $D = (1+r)I$ をオファーすることであり、このオファーに対して投資家は任意の信念 $q_D \in [0, 1]$ を形成し、受諾 a_A を選ぶ。これによりタイプ $\underline{\theta}$ は利得 $\underline{\theta} + R - (1+r)I \equiv \underline{u}^*$ を得るが、この利得 \underline{u}^* は均衡利得 \underline{u}_1 を下回る。実際、

$$\underline{u}^* - \underline{u}_1 = -\frac{(1-p)\Delta\theta}{\bar{\theta} + R}(1+r)I < 0 \quad (7)$$

である。ただし、 $\Delta\theta = \bar{\theta} - \underline{\theta} > 0$ 。したがって、均衡からの逸脱はあり得ない。

次に、タイプ $\bar{\theta}$ の逸脱の可能性を検討しよう。条件 (6) のもとでは投資家は受諾 a_A を選ぶため、タイプ $\bar{\theta}$ の利得は $\bar{\theta} + R - D$ で与えられる。故に、タイプ $\bar{\theta}$ の最善の逸脱は $D = (1+r)I$ をオファーすることであり、このオファーに対して投資家は任意の信念 $q_D \in [0, 1]$ を形成し、受諾 a_A を選ぶ。これによりタイプ $\bar{\theta}$ は利得 $\bar{\theta} + R - (1+r)I \equiv \bar{u}^*$ を得るが、この利得 \bar{u}^* を均衡利得 \bar{u}_1 と比較すれば、

$$\bar{u}^* - \bar{u}_1 = \frac{p\Delta\theta}{\bar{\theta} + R}(1+r)I > 0$$

であるから、それは \bar{u}_1 を上回り、したがって、タイプ $\bar{\theta}$ は均衡から逸脱する誘因を持つ。

以上より、この「ケース1」は完全ベイジアン均衡ではない。

【ケース1：完全ベイジアン均衡に非ず】

○ 企業家の戦略：

ベストの利得 \underline{u}^* を得るが、この利得 \underline{u}^* は均衡利得 \underline{u}_1 を上回る。よって、両タイプの均衡からの逸脱が生じるため、このケースは完全ベイジアン均衡ではない。

$$\text{タイプ } \underline{\theta} : s = \frac{(1+r)I}{\underline{\theta} + R} \quad \text{タイプ } \bar{\theta} : s = \frac{(1+r)I}{\bar{\theta} + R}$$

○ 投資家の信念と戦略：

左の情報集合 (均衡経路上) : $q_s = p, a_A$

右の情報集合 (均衡経路外) : $q_D \in [0, 1], a_A$

○ 均衡での企業家の利得：

$$\text{タイプ } \underline{\theta} : \underline{\theta} + R - \frac{\underline{\theta} + R}{\bar{\theta} + R}(1+r)I \equiv \underline{u}_1$$

$$\text{タイプ } \bar{\theta} : \bar{\theta} + R - \frac{\bar{\theta} + R}{\bar{\theta} + R}(1+r)I \equiv \bar{u}_1$$

○ 均衡から逸脱する戦略と、そこから企業家が得る利得：

$$\text{タイプ } \underline{\theta} : D = (1+r)I, \underline{\theta} + R - (1+r)I \equiv \underline{u}^* (< \underline{u}_1)$$

$$\text{タイプ } \bar{\theta} : D = (1+r)I, \bar{\theta} + R - (1+r)I \equiv \bar{u}^* (> \bar{u}_1)$$

したがって、両タイプが共に出資契約を選択するという「ケース 1」が真の均衡となるには、企業家が投資家の外部投資機会からの利得 $(1+r)I$ を上回る返済金 D ，すなわち，

$$D \geq \frac{\bar{\theta} + R}{\bar{\theta} + R}(1+r)I (> (1+r)I)$$

を支払う必要がある¹¹。この結果は、高利潤タイプ $\bar{\theta}$ にとって出資契約は、負債契約に比して相対的に魅力的な資金調達手段ではないことを示唆している¹²。

4.3.2 ケース 2

タイプ $\underline{\theta}$ とタイプ $\bar{\theta}$ が共に負債契約 D を選ぶ ($E[D|\underline{\theta}] = E[D|\bar{\theta}] = 1$) と仮定し、こうした企業家の戦略が均衡になるかどうかを検討しよう。いずれのタイプも同じ契約を同じ確率で選ぶため信念は事前確率のまま改訂されず、 $q_D = p$ となる。

図 1 において右の情報集合にいる投資家は「投資家の戦略」に従って行動し、それに応じてタイプ θ の企業家の利得は次のようになる。

【投資家の戦略と企業家の利得：ケース 2】

¹¹ この不等式は、タイプ $\bar{\theta}$ の利得 $\bar{\theta} + R - D$ が均衡利得 \bar{u}_1 以下となる条件より求められる。

¹² 第 1 節で述べたように、企業家の提示する契約が出資契約に限定されたギボنزのモデルでは、一定の条件が満たされる場合、低利潤タイプはファーストベストのオファーを行ってそれが投資家に受諾される一方、高利潤タイプはファーストベストよりも低い s を提示してそれが投資家に拒否され、それ故、新規投資が見送られるという均衡が示されている。

○ 右の情報集合 ($q_D = p$) :

- ・ 投資家は $D \geq (1+r)I$ のとき a_A を選び、タイプ θ の利得は $\theta + R - D$ となる.
- ・ 投資家は $D < (1+r)I$ のとき a_R を選び、タイプ θ の利得は θ となる.

この「戦略と利得：ケース2」と企業家の参加制約 (pc-D) より、タイプ θ の最適戦略は投資家に受諾 a_A を選ばせるものでなければならず、したがって、条件 (6) が満たされなければならない。このとき、タイプ θ の利得は $\theta + R - D$ となることから、それは $D = (1+r)I$ のとき最大値をとる。したがって、均衡における両タイプの戦略はいずれも $D = (1+r)I$ であり、また、各タイプの利得は次の通りである。すなわち、タイプ $\underline{\theta}$ の均衡利得は $\underline{\theta} + R - (1+r)I = \underline{u}^*$ であり、他方、タイプ $\bar{\theta}$ の均衡利得は $\bar{\theta} + R - (1+r)I = \bar{u}^*$ である。

そこで次に、企業家が均衡から逸脱する可能性について検討しよう。企業家が出資契約 s に逸脱すると、図1において投資家は左の情報集合にいることになる。そこでの最善の逸脱を考察するにあたり、投資家の最適反応が受諾 a_A と拒否 a_R のどちらにもなり得る場合について検討する。「投資家の戦略」を所与とすれば、投資家が出資契約を受諾する必要条件は、

$$\frac{(1+r)I}{\hat{\theta} + R} \leq \frac{R}{\bar{\theta} + R} \quad (8)$$

である。実際、この条件が満たされていない場合には、投資家の反応はすべて拒否 a_R となる。この「ケース2」では、条件 (8) を仮定し、投資家のすべての反応のなかから最善の逸脱を見出すことにする¹³。企業家の参加制約 (pc-s) のもと、投資家の反応は「投資家の戦略」に従って変化し、それに応じて各タイプは各々利得を得ることになる。

まず、タイプ $\underline{\theta}$ の逸脱の可能性について検討しよう。 $s < (1+r)I/(\hat{\theta} + R)$ のときには投資家が拒否 a_R を選ぶため、タイプ $\underline{\theta}$ の利得は $\underline{\theta}$ となる。この利得を均衡利得 \underline{u}^* と比較すれば、仮定 (1) より、それは \underline{u}^* を下回る。よって、均衡からの逸脱はない。他方、 $s \geq (1+r)I/(\hat{\theta} + R)$ のときには投資家は受諾 a_A を選ぶため、タイプ $\underline{\theta}$ の利得は $(1-s)(\underline{\theta} + R)$ となることから、この利得は $s = (1+r)I/(\hat{\theta} + R)$ のときに最大値 $[1 - (1+r)I/(\hat{\theta} + R)](\underline{\theta} + R)$ をとる。ここで、この利得の最大値は均衡利得 \underline{u}^* 以上である。実際、(3) を考慮しつつ、この利得の最大値を均衡利得 \underline{u}^* と比較すれば、

$$[1 - (1+r)I/(\hat{\theta} + R)](\underline{\theta} + R) - \underline{u}^* = (1 - q_s)\Delta\theta \frac{(1+r)I}{\hat{\theta} + R} \geq 0$$

¹³ 条件 (8) が満たされない場合にも、この「ケース2」と同様の完全ベイジアン均衡が存在する。両者の違いは次の通りである。すなわち、条件 (8) が満たされない場合には、左の情報集合 (均衡経路外) における投資家の信念は $q_s \in (q'_s, 1)$ ($0 < q'_s < 1$) となり、そこでの投資家の反応がすべて拒否 a_R となり、均衡から逸脱する戦略が任意の $s \in [0, R/(\bar{\theta} + R)]$ となり、その逸脱からタイプ $\theta \in \Theta$ が得る利得が θ となる。この点に関する詳細については、補論を参照。

である。よって、 $q_s = 1$ のとき、均衡からの逸脱はない。さらに、この利得の最大値は、投資家の反応が拒否 a_R であるときの利得 $\underline{\theta}$ を上回る。実際、

$$\begin{aligned} [1 - (1+r)I/(\hat{\theta} + R)](\underline{\theta} + R) - \underline{\theta} &= \left[\frac{R}{\underline{\theta} + R} - \frac{(1+r)I}{\hat{\theta} + R} \right] (\underline{\theta} + R) \\ &> \left[\frac{R}{\bar{\theta} + R} - \frac{(1+r)I}{\hat{\theta} + R} \right] (\underline{\theta} + R) \\ &\geq 0 \end{aligned}$$

である。最初の不等号は $\underline{\theta} < \bar{\theta}$ に、第2の不等号は条件 (8) に各々したがう。

以上より、タイプ $\underline{\theta}$ の最善の逸脱は $s = (1+r)I/(\hat{\theta} + R)$ をオファーすることであり、これに対して投資家は受諾 a_A を選ぶため、タイプ $\underline{\theta}$ の利得は $[1 - (1+r)I/(\hat{\theta} + R)](\underline{\theta} + R)$ となる。よって、 $q_s = 1$ のとき、 $\hat{\theta} = \underline{\theta}$ となり、タイプ $\underline{\theta}$ の利得は均衡利得 \bar{u}^* に等しくなることから、均衡からの逸脱は生じない。

次に、タイプ $\bar{\theta}$ の逸脱の可能性について検討しよう。 $s < (1+r)I/(\hat{\theta} + R)$ のときには投資家は拒否 a_R を選ぶため、タイプ $\bar{\theta}$ の利得は $\bar{\theta}$ となる。この利得を均衡利得 \bar{u}^* と比較すれば、仮定 (1) より、それは \bar{u}^* を下回る。よって、均衡からの逸脱はない。他方、 $s \geq (1+r)I/(\hat{\theta} + R)$ のときには投資家は受諾 a_A を選ぶため、タイプ $\bar{\theta}$ の利得は $(1-s)(\bar{\theta} + R)$ となることから、この利得は $s = (1+r)I/(\hat{\theta} + R)$ のときに最大値 $[1 - (1+r)I/(\hat{\theta} + R)](\bar{\theta} + R)$ をとる。ここで、この利得の最大値は均衡利得 \bar{u}^* 以下である。実際、(3) を考慮しつつ、この利得の最大値を均衡利得 \bar{u}^* と比較すれば、

$$[1 - (1+r)I/(\hat{\theta} + R)](\bar{\theta} + R) - \bar{u}^* = -q_s \Delta \theta \frac{(1+r)I}{\hat{\theta} + R} \leq 0$$

である。よって、均衡からの逸脱はない。さらに、この利得の最大値は、投資家の反応が拒否 a_R であるときの利得 $\bar{\theta}$ 以上である。実際、

$$[1 - (1+r)I/(\hat{\theta} + R)](\bar{\theta} + R) - \bar{\theta} = \left[\frac{R}{\bar{\theta} + R} - \frac{(1+r)I}{\hat{\theta} + R} \right] (\bar{\theta} + R) \geq 0$$

である。ここで、不等号は条件 (8) に従う。

以上より、タイプ $\bar{\theta}$ の最善の逸脱は $s = (1+r)I/(\hat{\theta} + R)$ をオファーすることであり、これに対して投資家は受諾 a_A を選ぶため、タイプ $\bar{\theta}$ の利得は $[1 - (1+r)I/(\hat{\theta} + R)](\bar{\theta} + R)$ となるが、この利得は均衡利得 \bar{u}^* 以下である。よって、均衡からの逸脱は生じない。ここで特に、 $q_s = 1$ のときのタイプ $\bar{\theta}$ の利得を \bar{u}' と書くことにすると、 $\hat{\theta} = \underline{\theta}$ より、 $\bar{u}' \equiv [1 - (1+r)I/(\underline{\theta} + R)](\bar{\theta} + R)$ であり、また、 $\bar{u}' < \bar{u}^*$ である。

以上の考察により、 $q_s = 1$ のとき、この「ケース 2」は完全ベイジアン均衡であり、しかも、

第3節で示した対称情報下の均衡の一つに対応している。

【ケース2：完全ベイジアン均衡】

○ 企業家の戦略：

$$\text{タイプ } \underline{\theta} : D = (1+r)I \quad \text{タイプ } \bar{\theta} : D = (1+r)I$$

○ 投資家の信念と戦略：

$$\text{左の情報集合 (均衡経路外)} : q_s = 1, a_A$$

$$\text{右の情報集合 (均衡経路上)} : q_D = p, a_A$$

○ 均衡での企業家の利得：

$$\text{タイプ } \underline{\theta} : \underline{\theta} + R - (1+r)I = \underline{u}^* \quad \text{タイプ } \bar{\theta} : \bar{\theta} + R - (1+r)I = \bar{u}^*$$

○ 均衡から逸脱する戦略と、そこから企業家を得る利得：

$$\text{タイプ } \underline{\theta} : s = \frac{(1+r)I}{\underline{\theta} + R}, \underline{\theta} + R - (1+r)I (= \underline{u}^*)$$

$$\text{タイプ } \bar{\theta} : s = \frac{(1+r)I}{\bar{\theta} + R}, \bar{\theta} + R - \frac{\bar{\theta} + R}{\underline{\theta} + R}(1+r)I \equiv \bar{u}' (< \bar{u}^*)$$

4.3.3 ケース3

タイプ $\underline{\theta}$ は出資契約 s を選び、タイプ $\bar{\theta}$ は負債契約 D を選ぶ ($E[s|\underline{\theta}] = E[D|\bar{\theta}] = 1$) と仮定し、こうした企業家の戦略が均衡になるかどうかを検討しよう。そうすると、ベイズ公式により、信念が次のように求められる。

$$q_s = 1, q_D = 0$$

この「ケース3」では、図1において左右いずれの情報集合も正の確率で到達されるため「均衡経路上の情報集合」になる。投資家は「投資家の戦略」に従って行動し、そのときの企業家の利得は次のようになる。

【投資家の戦略と企業家の利得：ケース3】

○ 左の情報集合 ($q_s = 1; \hat{\theta} = \underline{\theta}$)：

・ 投資家は $s \geq \frac{(1+r)I}{\underline{\theta} + R}$ のとき a_A を選び、タイプ $\underline{\theta}$ の利得は $(1-s)(\underline{\theta} + R)$ となる。

・ 投資家は $s < \frac{(1+r)I}{\underline{\theta} + R}$ のとき a_R を選び、タイプ $\underline{\theta}$ の利得は $\underline{\theta}$ となる。

○ 右の情報集合 ($q_D = 0$) :

- ・ 投資家は $D \geq (1+r)I$ のとき a_A を選び、タイプ $\bar{\theta}$ の利得は $\bar{\theta} + R - D$ となる。
- ・ 投資家は $D < (1+r)I$ のとき a_R を選び、タイプ $\bar{\theta}$ の利得は $\bar{\theta}$ となる。

この「戦略と利得：ケース 3」と企業家の参加制約 (pc-s) より、タイプ $\underline{\theta}$ の最適戦略は投資家に受諾 a_A を選ばせるものでなければならず、したがって、不等式

$$\frac{(1+r)I}{\underline{\theta} + R} \leq s \leq \frac{R}{\underline{\theta} + R} \quad (9)$$

が満たされなければならない¹⁴。このとき、タイプ $\underline{\theta}$ の利得は $(1-s)(\underline{\theta} + R)$ となることから、それは $s = (1+r)I/(\underline{\theta} + R)$ のとき最大値をとる。よって、均衡におけるタイプ $\underline{\theta}$ の戦略は $s = (1+r)I/(\underline{\theta} + R)$ を提示することであり、均衡利得は $\underline{\theta} + R - (1+r)I = \underline{u}^*$ である。

他方、「戦略と利得：ケース 3」と企業家の参加制約 (pc-D) より、タイプ $\bar{\theta}$ の最適戦略は投資家に受諾 a_A を選ばせるものでなければならず、したがって、不等式 (6) が満たされなければならない。このとき、タイプ $\bar{\theta}$ の利得は $\bar{\theta} + R - D$ となることから、それは $D = (1+r)I$ のとき最大値をとる。よって、均衡におけるタイプ $\bar{\theta}$ の戦略は $D = (1+r)I$ 、均衡利得は $\bar{\theta} + R - (1+r)I = \bar{u}^*$ である。

それでは、企業家が均衡から逸脱する可能性について検討しよう。まず、タイプ $\underline{\theta}$ が出資契約 s から負債契約 D へ逸脱する可能性を検討する。タイプ $\underline{\theta}$ の最善の逸脱はタイプ $\bar{\theta}$ のふりをして $D = (1+r)I$ を提示することであり、これに対して投資家は a_A を選ぶため、タイプ $\underline{\theta}$ は利得 $\underline{\theta} + R - (1+r)I$ を得る。しかし、この利得は均衡利得 \underline{u}^* に等しいため、均衡からの逸脱は生じない。

次に、タイプ $\bar{\theta}$ が負債契約 D から出資契約 s へ逸脱する可能性を調べる。タイプ $\bar{\theta}$ の最善の逸脱はタイプ $\underline{\theta}$ のふりをして $s = (1+r)I/(\underline{\theta} + R)$ をオファーすることであり、これに対して投資家は a_A を選ぶため、タイプ $\bar{\theta}$ は利得 $[1 - (1+r)I/(\underline{\theta} + R)](\bar{\theta} + R) = \bar{u}'$ を得る。しかし、この利得 \bar{u}' は、均衡利得 \bar{u}^* を下回る。実際、

$$\bar{u}' - \bar{u}^* = -\frac{\Delta\theta}{\underline{\theta} + R}(1+r)I < 0$$

¹⁴ ただし、もし不等式

$$\frac{R}{\bar{\theta} + R} < \frac{(1+r)I}{\underline{\theta} + R}$$

が満たされているならば、参加制約 (pc-s) を満たす任意の出資契約 $s \in [0, R/(\bar{\theta} + R)]$ のオファーに対して投資家は拒否 a_R を選ぶため、タイプ $\underline{\theta}$ の均衡利得は $\underline{\theta}$ となる。このとき、タイプ $\underline{\theta}$ の最善の逸脱は、すぐ後の議論から明らかとなるように、タイプ $\bar{\theta}$ のふりをして $D = (1+r)I$ をオファーすることである。これに対して投資家は受諾 a_A を選ぶため、タイプ $\underline{\theta}$ は利得 \underline{u}^* を得るが、この利得 \underline{u}^* は均衡利得 $\underline{\theta}$ を上回る。よって、均衡からの逸脱が生じるため、このケースは完全ベイジアン均衡ではない。他方、タイプ $\bar{\theta}$ に関しては、仮定 (1) により、 $(1+r)I$ はつねに R を下回るため、上記のようなケースは生じない。

である。よって、均衡からの逸脱は生じ得ない。

以上の考察により、この「ケース3」は完全ベイジアン均衡であり、しかも、第3節で示した対称情報下の均衡の一つに対応している。

【ケース3：完全ベイジアン均衡】

- 企業家の戦略：

$$\text{タイプ } \underline{\theta} : s = \frac{(1+r)I}{\underline{\theta} + R} \qquad \text{タイプ } \bar{\theta} : D = (1+r)I$$

- 投資家の信念と戦略：

左の情報集合（均衡経路上）： $q_s = 1, a_A$

右の情報集合（均衡経路上）： $q_D = 0, a_A$

- 均衡での企業家の利得：

$$\text{タイプ } \underline{\theta} : \underline{\theta} + R - (1+r)I = \underline{u}^* \qquad \text{タイプ } \bar{\theta} : \bar{\theta} + R - (1+r)I = \bar{u}^*$$

- 均衡から逸脱する戦略と、そこから企業家が得る利得：

$$\text{タイプ } \underline{\theta} : D = (1+r)I, \underline{\theta} + R - (1+r)I (= \underline{u}^*)$$

$$\text{タイプ } \bar{\theta} : s = \frac{(1+r)I}{\bar{\theta} + R}, \bar{\theta} + R - \frac{\bar{\theta} + R}{\bar{\theta} + R}(1+r)I = \bar{u}' (< \bar{u}^*)$$

4.3.4 ケース4

タイプ $\underline{\theta}$ は負債契約 D を選び、タイプ $\bar{\theta}$ は出資契約 s を選ぶ ($E[D|\underline{\theta}] = E[s|\bar{\theta}] = 1$) と仮定し、こうした企業家の戦略が均衡になるかどうかを検討しよう。そうすると、ベイズ公式により、信念が次のように求められる。

$$q_s = 0, q_D = 1$$

この「ケース4」でも、図1において左右いずれの情報集合も正の確率で到達されるため「均衡経路上の情報集合」になる。投資家は「投資家の戦略」に従って行動し、そのときの企業家の利得は次のようになる。

【投資家の戦略と企業家の利得：ケース4】

- 左の情報集合 ($q_s = 0; \hat{\theta} = \bar{\theta}$):

- ・ 投資家は $s \geq \frac{(1+r)I}{\bar{\theta} + R}$ のとき a_A を選び、タイプ $\bar{\theta}$ の利得は $(1-s)(\bar{\theta} + R)$ となる。

- ・ 投資家は $s < \frac{(1+r)I}{\bar{\theta}+R}$ のとき a_R を選び、タイプ $\bar{\theta}$ の利得は $\bar{\theta}$ となる。

○ 右の情報集合 ($q_D = 1$) :

- ・ 投資家は $D \geq (1+r)I$ のとき a_A を選び、タイプ $\underline{\theta}$ の利得は $\underline{\theta} + R - D$ となる。
- ・ 投資家は $D < (1+r)I$ のとき a_R を選び、タイプ $\underline{\theta}$ の利得は $\underline{\theta}$ となる。

この「戦略と利得：ケース 4」と企業家の参加制約 (pc-D) より、タイプ $\underline{\theta}$ の最適戦略は投資家に受諾 a_A を選ばせるものでなければならず、したがって、条件 (6) が満たされなければならない。このとき、タイプ $\underline{\theta}$ の利得は $\underline{\theta} + R - D$ となることから、それは $D = (1+r)I$ のとき最大値をとる。よって、均衡におけるタイプ $\underline{\theta}$ の戦略は $D = (1+r)I$ 、均衡利得は $\underline{\theta} + R - (1+r)I = \underline{u}^*$ である。

他方、「戦略と利得：ケース 4」と企業家の参加制約 (pc-s) より、タイプ $\bar{\theta}$ の最適戦略は投資家に受諾 a_A を選ばせるものでなければならず、したがって、不等式

$$\frac{(1+r)I}{\bar{\theta}+R} \leq s \leq \frac{R}{\bar{\theta}+R} \quad (10)$$

が満たされなければならない。このとき、タイプ $\bar{\theta}$ の利得は $(1-s)(\bar{\theta}+R)$ となることから、それは $s = (1+r)I/(\bar{\theta}+R)$ のとき最大値をとる。よって、均衡におけるタイプ $\bar{\theta}$ の戦略は $s = (1+r)I/(\bar{\theta}+R)$ を提示することであり、均衡利得は $\bar{\theta} + R - (1+r)I = \bar{u}^*$ である。

それでは、企業家が均衡から逸脱する可能性について検討しよう。まず、タイプ $\bar{\theta}$ が出資契約 s から負債契約 D へ逸脱する可能性を調べる。タイプ $\bar{\theta}$ の最善の逸脱はタイプ $\underline{\theta}$ のふりをして $D = (1+r)I$ を提示することであり、これに対して投資家は a_A を選ぶため、タイプ $\bar{\theta}$ は利得 $\bar{\theta} + R - (1+r)I$ を得るが、これは均衡利得 \bar{u}^* に等しい。よって、均衡からの逸脱はない。

次に、タイプ $\underline{\theta}$ が負債契約 D から出資契約 s へ逸脱する可能性を検討する。タイプ $\underline{\theta}$ の最善の逸脱はタイプ $\bar{\theta}$ のふりをして $s = (1+r)I/(\bar{\theta}+R)$ をオファーすることであり、このオファーに対して投資家は a_A を選ぶため、タイプ $\underline{\theta}$ は利得

$$\left[1 - \frac{(1+r)I}{\bar{\theta}+R} \right] (\underline{\theta} + R) = \underline{\theta} + R - \frac{\underline{\theta} + R}{\bar{\theta} + R} (1+r)I \equiv \underline{u}''$$

を得る。利得 \underline{u}'' を均衡利得 \underline{u}^* と比較すると、

$$\underline{u}'' - \underline{u}^* = \frac{\Delta\theta}{\bar{\theta} + R} (1+r)I > 0$$

であるから、それは \underline{u}^* を上回る。よって、タイプ $\underline{\theta}$ は均衡から逸脱する誘因を持つ。この結果は、低利潤タイプ $\underline{\theta}$ にとって負債契約は、出資契約に比して相対的に魅力的な資金調達手段ではないことを示唆している。

以上の考察により、この「ケース4」は完全ベイジアン均衡ではない。

【ケース4：完全ベイジアン均衡に非ず】

○ 企業家の戦略：

$$\text{タイプ } \underline{\theta} : D = (1+r)I \quad \text{タイプ } \bar{\theta} : s = \frac{(1+r)I}{\bar{\theta} + R}$$

○ 投資家の信念と戦略：

左の情報集合（均衡経路上）： $q_s = 0, a_A$

右の情報集合（均衡経路上）： $q_D = 1, a_A$

○ 均衡での企業家の利得：

$$\text{タイプ } \underline{\theta} : \underline{\theta} + R - (1+r)I = \underline{u}^* \quad \text{タイプ } \bar{\theta} : \bar{\theta} + R - (1+r)I = \bar{u}^*$$

○ 均衡から逸脱する戦略と、そこから企業家が得る利得：

$$\text{タイプ } \underline{\theta} : s = \frac{(1+r)I}{\bar{\theta} + R}, \underline{\theta} + R - \frac{\underline{\theta} + R}{\bar{\theta} + R}(1+r)I \equiv \underline{u}'' (> \underline{u}^*)$$

$$\text{タイプ } \bar{\theta} : D = (1+r)I, \bar{\theta} + R - (1+r)I (= \bar{u}^*)$$

5 図 解

本節では、前節で得られた結果を、図を用いて改めて検討する。各タイプの利得関数は、自らが出資契約と負債契約のいずれの契約を提示するのか、また、その契約に対して投資家を選ぶ行動 $a \in A$ が、 a_A と a_R のいずれであるのかに応じて異なる。

まず、タイプ $\theta \in \Theta$ が出資契約 s をオファーすると、投資家は左の情報集合にいることになるが、そのとき、投資家の行動に応じてタイプ θ の得る利得は、利益請求権 $s \in [0, R/(\bar{\theta} + R)]$ の関数として次のように表される。

$$u(\theta, s) = \begin{cases} (1-s)(\theta + R) & \text{if } a = a_A \\ \theta & \text{if } a = a_R \end{cases} \quad (11)$$

他方、タイプ $\theta \in \Theta$ が負債契約 D をオファーすると、投資家は右の情報集合にいることになり、投資家の行動に応じてタイプ θ の得る利得は、負債比率 $d \in (0, R/(\bar{\theta} + R)]$ の関数として次のように表される¹⁵。

$$u(\theta, d) = \begin{cases} \left(\frac{\theta + R}{\bar{\theta} + R} - d \right) (\bar{\theta} + R) & \text{if } a = a_A \\ \theta & \text{if } a = a_R \end{cases} \quad (12)$$

¹⁵ 説明の便宜上、関数の形が変わっても同じ $u(\cdot)$ を用いている。

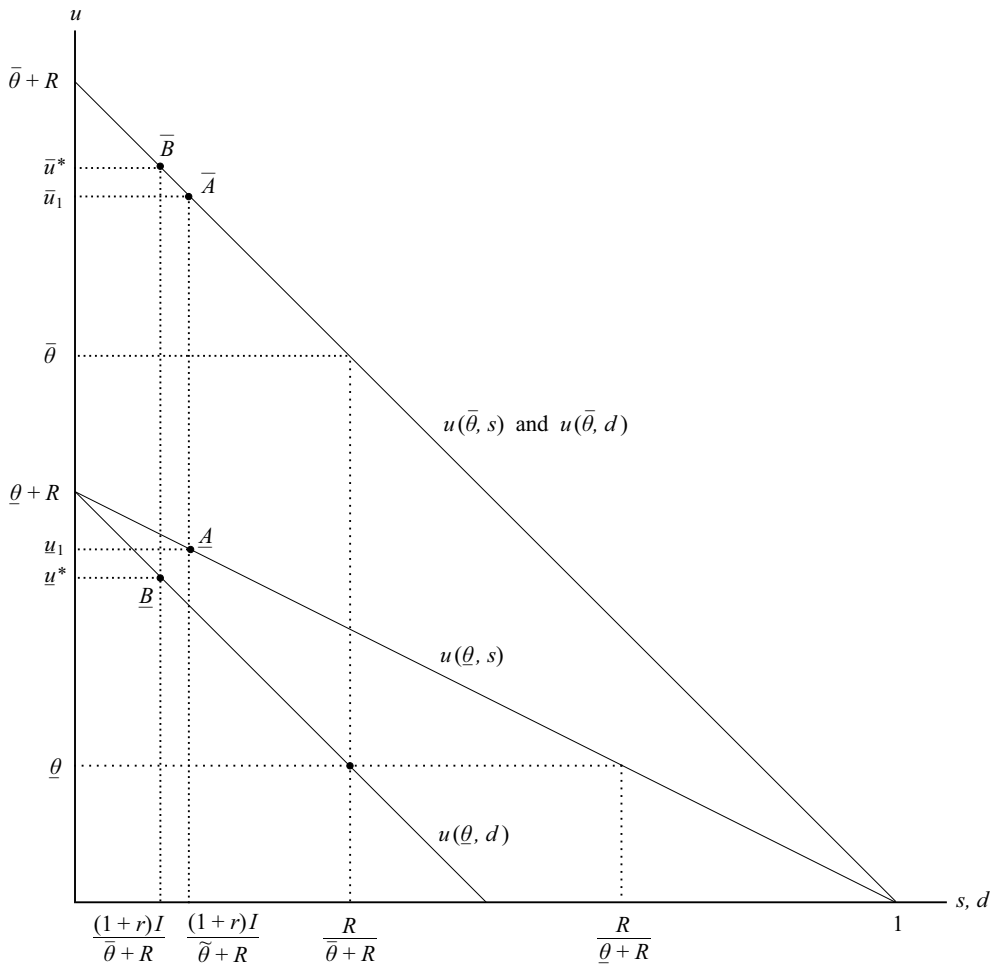


図2 完全ベイジアン均衡に非ず：
 ケース1 [両タイプとも出資契約 s] : $\{\underline{A}, \bar{A}\}$

ただし、負債比率 d は次式で定義される。

$$d = \frac{D}{\bar{\theta} + R}$$

ここで、タイプ $\bar{\theta}$ に関しては利得関数 (11) と (12) は同一の関数となることに注意しよう。

図2~4は、横軸に利益請求権 s と負債比率 d 、縦軸に利得 u をとった平面の非負象限に利得関数 (11) と (12) を描いている。すぐ上で述べたように、タイプ $\bar{\theta}$ に関しては利得関数 (11) と (12) は同一の直線となっている。

5.1 ケース 1

図 2 は、「ケース 1」においてタイプ $\bar{\theta}$ の均衡からの逸脱が生じることを示している。均衡における企業家の戦略は、両タイプともに出資契約 $s = (1+r)I/(\bar{\theta}+R)$ を提示することである。したがって、タイプ $\underline{\theta}$ の均衡利得は点 \underline{A} に対応する利得 \underline{u}_1 であり、他方、タイプ $\bar{\theta}$ の均衡利得は点 \bar{A} に対応する利得 \bar{u}_1 である。

タイプ $\underline{\theta}$ の最善の逸脱は、負債契約 $D = (1+r)I (\Rightarrow d = (1+r)I/(\bar{\theta}+R))$ をオファーすることであり、そのときの利得は点 \underline{B} に対応する利得 $\underline{u}^* = \underline{\theta} + R - (1+r)I$ であるが、この利得は明らかに均衡利得 \underline{u}_1 を下回っている。よって、均衡からの逸脱は生じ得ない。他方、タイプ $\bar{\theta}$ の最善の逸脱もまた、負債契約 $D = (1+r)I (\Rightarrow d = (1+r)I/(\bar{\theta}+R))$ をオファーすることであり、そのときの利得は点 \bar{B} に対応する利得 $\bar{u}^* = \bar{\theta} + R - (1+r)I$ となる。この利得は明らかに均衡利得 \bar{u}_1 を上回っているため、均衡からの逸脱が生じる。

かくして、低利潤タイプ $\underline{\theta}$ は均衡から逸脱する誘因を持たないのに対して、高利潤タイプ $\bar{\theta}$ は均衡から逸脱する誘因を持つ。よって、この「ケース 1」は完全ベイジアン均衡ではない。

5.2 ケース 2

図 3 は、「ケース 2」が完全ベイジアン均衡であることを示している。均衡における企業家の戦略は、両タイプともに出資契約 $D = (1+r)I (\Rightarrow d = (1+r)I/(\bar{\theta}+R))$ を提示することである。したがって、タイプ $\underline{\theta}$ の均衡利得は点 \underline{B} に対応する利得 \underline{u}^* であり、他方、タイプ $\bar{\theta}$ の均衡利得は点 \bar{B} に対応する利得 \bar{u}^* である。

タイプ $\underline{\theta}$ の最善の逸脱は、出資契約 $s = (1+r)I/(\underline{\theta}+R)$ をオファーすることであり、そのときの利得は点 \underline{C} に対応する利得 $\underline{\theta} + R - (1+r)I$ であるが、この利得は均衡利得 \underline{u}^* に等しい。よって、均衡からの逸脱は生じない。他方、タイプ $\bar{\theta}$ の最善の逸脱もまた、出資契約 $s = (1+r)I/(\bar{\theta}+R)$ をオファーすることであり、そのときの利得は点 \bar{C} に対応する利得 \bar{u}^* であるが、この利得は明らかに均衡利得 \bar{u}^* を下回っているため、均衡からの逸脱は生じ得ない。

よって、両タイプとも均衡から逸脱する誘因を持たないことから、この「ケース 2」は完全ベイジアン均衡であり、しかも、第 3 節で示した対称情報下の均衡の一つに対応している。

5.3 ケース 3

図 3 (「ケース 2」と同じ図) は、「ケース 3」が完全ベイジアン均衡であることを示している。均衡においてタイプ $\underline{\theta}$ は出資契約 $s = (1+r)I/(\underline{\theta}+R)$ を提示し、他方、タイプ $\bar{\theta}$ は負債契約 $D = (1+r)I (\Rightarrow d = (1+r)I/(\bar{\theta}+R))$ を提示する。したがって、タイプ $\underline{\theta}$ の均衡利得は点

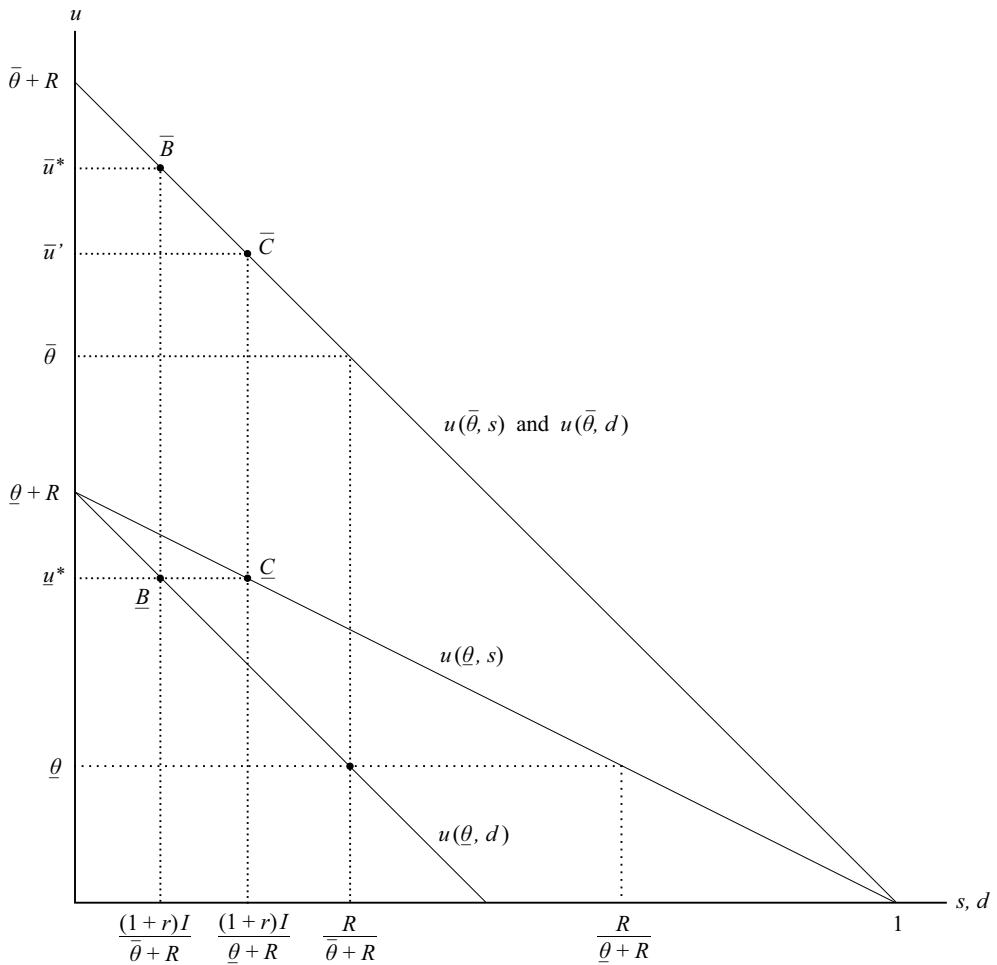


図3 完全ベイジアン均衡：

ケース2 [両タイプとも負債契約 D] : $\{B, \bar{B}\}$

ケース3 [タイプ $\underline{\theta}$ は出資契約 s , タイプ $\bar{\theta}$ は負債契約 D] : $\{C, \bar{B}\}$

C に対応する利得 \underline{u}^* であり、他方、タイプ $\bar{\theta}$ の均衡利得は点 \bar{B} に対応する利得 \bar{u}^* である。

まず、タイプ $\underline{\theta}$ の最善の逸脱は、タイプ $\bar{\theta}$ のふりをして負債契約 $D = (1+r)I (\Rightarrow d = (1+r)I/(\bar{\theta}+R))$ をオファーすることであり、そのときの利得は点 B に対応する利得 $\underline{\theta}+R-(1+r)I$ であるが、この利得は均衡利得 \underline{u}^* に等しい。よって、均衡からの逸脱は生じない。次に、タイプ $\bar{\theta}$ の最善の逸脱は、タイプ $\underline{\theta}$ のふりをして出資契約 $s = (1+r)I/(\underline{\theta}+R)$ をオファーすることであり、そのときの利得は点 C に対応する利得 \bar{u}' であるが、この利得は明らかに均衡利得 \bar{u}^* を下回っているため、均衡からの逸脱は生じ得ない。

よって、両タイプとも均衡から逸脱する誘因を持たないことから、この「ケース3」もまた完

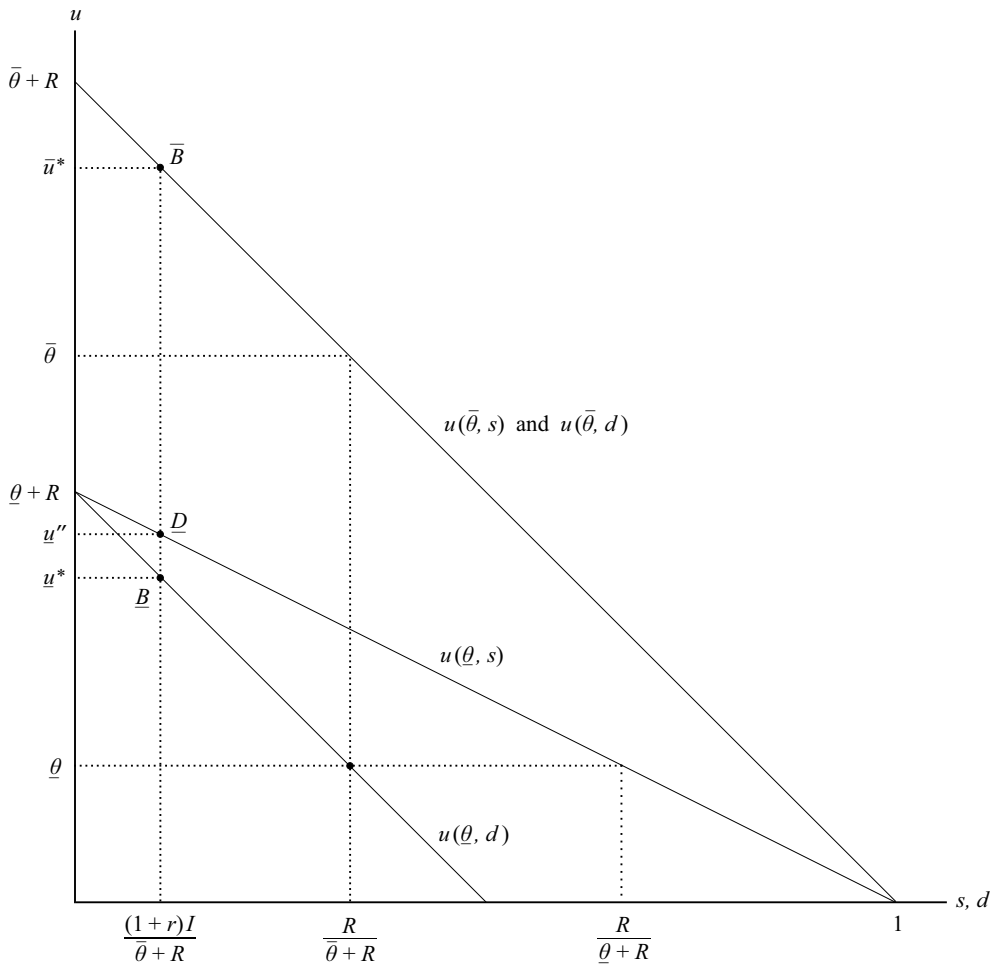


図4 完全ベイジアン均衡に非ず：
 ケース4 [タイプ $\underline{\theta}$ は負債契約 D , タイプ $\bar{\theta}$ は出資契約 s] : $\{B, \bar{B}\}$

全ベイジアン均衡であり、しかも、第3節で示した対称情報下の均衡の一つに対応している。

5.4 ケース4

図4は、「ケース4」においてタイプ $\underline{\theta}$ の均衡からの逸脱が生じることを示している。均衡においてタイプ $\underline{\theta}$ は負債契約 $D = (1+r)I (\Rightarrow d = (1+r)I/(\bar{\theta}+R))$ を提示し、他方、タイプ $\bar{\theta}$ は出資契約 $s = (1+r)I/(\bar{\theta}+R)$ を提示する。したがって、タイプ $\underline{\theta}$ の均衡利得は点 B に対応する利得 u^* であり、他方、タイプ $\bar{\theta}$ の均衡利得は点 \bar{B} に対応する利得 \bar{u}^* である。

まず、タイプ $\bar{\theta}$ の最善の逸脱は、タイプ $\underline{\theta}$ のふりをして負債契約 $D = (1+r)I (\Rightarrow d =$

$(1+r)I/(\bar{\theta}+R)$ をオファーすることであるが、このオファーによっても均衡点は点 \bar{B} にとどまるため、その利得は均衡利得 \bar{u}^* に一致する。よって、均衡からの逸脱は生じない。次に、タイプ $\underline{\theta}$ の最善の逸脱は、タイプ $\bar{\theta}$ のふりをして出資契約 $s = (1+r)I/(\bar{\theta}+R)$ をオファーすることであり、そのときの利得は点 \underline{D} に対応する利得 \underline{u}'' である。この \underline{u}'' は均衡利得 \bar{u}^* を上回っているため、均衡からの逸脱が生じる。

かくして、高利潤タイプ $\bar{\theta}$ は均衡から逸脱する誘因を持たないのに対して、低利潤タイプ $\underline{\theta}$ は均衡から逸脱する誘因を持つ。よって、この「ケース 4」は完全ベイジアン均衡ではない。

6 結 論

本稿では、企業の資本構成の基本理論の一つであるペッキングオーダー理論に焦点を合わせ、企業の外部資金調達と投資決定についてシグナリング理論の観点から検討した。具体的には、この理論の先駆的業績である Myers and Majluf (1984) において提示された企業投資と資本構成のモデルをシグナリング理論の観点から再検討した Gibbons (1992) に依拠しつつ、後者のモデルの一つの展開を試みた。すなわち、企業家の戦略を出資契約に限定した Gibbons (1992) のモデルでは、新規プロジェクトの NPV が正であるにもかかわらず、低利潤タイプの企業家の提示する契約は投資家に受諾されプロジェクトが実行される一方、高利潤タイプの企業家のオファーする契約は投資家に拒否されプロジェクトの実施が見送られるという分離均衡が示されている。

そこで本稿では、出資契約に加えて負債契約という新たな戦略を企業家が手にしたときに、上記の Gibbons (1992) の分析結果がどのような影響を受けるのかという問題について検討した。すなわち、企業家のタイプが低利潤タイプと高利潤タイプの二つからなり、資産制約に直面する各タイプは、投資資金を調達するために外部の投資家に対し出資契約と負債契約のいずれかをオファーする。一方、投資家は、提示された契約を外部投資機会と比較考量した上で、受諾か拒否かを選ぶ。このような枠組のなかで、企業の外部資金調達と投資決定について検討した。本稿の分析から得られた主な結果は、以下の通りである。

まず、いずれのタイプも出資契約を提示するケースでは、低利潤タイプの企業家は均衡から逸脱する誘因を持たないのに対して、高利潤タイプの企業家はそれを持つ。よって、このケースは完全ベイジアン均衡ではない。次に、いずれのタイプも負債契約を提示するケースでは、どちらのタイプの企業家も均衡から逸脱する誘因を持たない。よって、このケースは完全ベイジアン均衡である。さらに、低利潤タイプは出資契約を提示し、高利潤タイプは負債契約を提示するケースでは、どちらのタイプの企業家も均衡から逸脱する誘因を持たない。よって、このケースもまた完全ベイジアン均衡である。最後に、低利潤タイプは負債契約を提示し、高利潤タイプは出資契約を提示するケースでは、高利潤タイプの企業家は均衡から逸脱する誘因を

持たないのに対して、低利潤タイプの企業家はそれを持つ。よって、このケースは完全ベイジアン均衡ではない。

以上の結果から明らかなように、出資契約に加えて負債契約もまた企業家にとって利用可能な戦略となった場合には、もはや両タイプが出資契約を選ぶケースは完全ベイジアン均衡を構成しない。これは、高利潤タイプにとって負債契約は出資契約よりも魅力的な戦略であることから、出資契約から負債契約へ逸脱する誘因を持つためである。これに対し、低利潤タイプは出資契約を選好し、高利潤タイプは負債契約を選好するケースは完全ベイジアン均衡を構成する。これは明らかに、Myers and Majluf (1984) の主張をシグナリングゲームの視点から支持する結果であると同時に、Gibbons (1992) の分析を補完する結果でもあり、また、Ross (1977) および Clausen and Flor (2015) の分析結果とも整合的である。すなわち、もし企業家が出資契約以外の戦略として負債契約を選ぶことができるのであれば、高利潤タイプは負債契約をオファーしそれが投資家に受諾され、新規プロジェクトが実行される均衡が存在するのである。このことは、より自由な金融資本市場の存在が企業の投資活動の活性化・効率化を促進し得ることを示唆している。

補 論

「ケース 2」において企業家の均衡からの逸脱を考察する際に、投資家が出資契約を受諾する必要条件 (8) が満たされない場合 (以下、「ケース 2'」と呼ぶ) について検討する。すなわち、不等式

$$\frac{R}{\bar{\theta} + R} < \frac{(1+r)I}{\hat{\theta} + R} \quad (13)$$

が満たされる場合に、企業家が負債契約 D から出資契約 s に逸脱する可能性について検討し、この「ケース 2'」が均衡になるかどうかを吟味する。

この「ケース 2'」では、企業家の参加制約 (pc-s) を考慮すれば、

$$s < \frac{(1+r)I}{\hat{\theta} + R}$$

であるから、投資家は拒否 a_R を選ぶ。すなわち、左の情報集合 (均衡経路外) において企業家の提示する任意の出資契約 $s \in [0, R/(\bar{\theta} + R)]$ に対し、投資家の反応は拒否 a_R となる。したがって、企業家が負債契約 D から出資契約 s へ逸脱したときの利得は、タイプ $\underline{\theta}$ は $\underline{\theta}$ 、タイプ $\bar{\theta}$ は $\bar{\theta}$ となり、これら利得は各々、均衡利得 \underline{u}^* 、 \bar{u}^* を下回る。よって、均衡からの逸脱は生じない。

ここで、(3) より $\hat{\theta} = \bar{\theta} - q_s \Delta \theta$ であるから、これを条件 (13) に代入して $\hat{\theta}$ を消去し q_s について整理すると次式を得る。

$$q_s > \frac{\bar{\theta} + R}{R \Delta \theta} [R - (1+r)I] \quad (14)$$

ここで、この不等式 (14) の右辺を q'_s と置く。すなわち、

$$q'_s = \frac{\bar{\theta} + R}{R\Delta\theta} [R - (1+r)I]$$

と置く。そうすると、 $0 < q'_s < 1$ である。実際、仮定 (1) と $\Delta\theta > 0$ より $q'_s > 0$ であり、また、

$$\begin{aligned} q'_s - 1 &= \frac{(\underline{\theta} + R)(\bar{\theta} + R)}{R\Delta\theta} \left[\frac{R}{\bar{\theta} + R} - \frac{(1+r)I}{\underline{\theta} + R} \right] \\ &\leq \frac{(\underline{\theta} + R)(\bar{\theta} + R)}{R\Delta\theta} \left[\frac{R}{\bar{\theta} + R} - \frac{(1+r)I}{\hat{\theta} + R} \right] < 0 \end{aligned}$$

である。ここで、最後から 2 番目の不等号は $\underline{\theta} \leq \hat{\theta}$ に、また最後の不等号は条件 (13) に各々したがう。

以上の考察により、この「ケース 2」は完全ベイジアン均衡であり、しかも、第 3 節で示した対称情報下の均衡の一つに対応している。

【ケース 2' : 完全ベイジアン均衡】

○ 企業家の戦略 :

$$\text{タイプ } \underline{\theta} : D = (1+r)I \quad \text{タイプ } \bar{\theta} : D = (1+r)I$$

○ 投資家の信念と戦略 :

$$\text{左の情報集合 (均衡経路外) : } q_s \in (q'_s, 1], a_R$$

$$\text{右の情報集合 (均衡経路上) : } q_D = p, a_A$$

○ 均衡での企業家の利得 :

$$\text{タイプ } \underline{\theta} : \underline{\theta} + R - (1+r)I = \underline{u}^* \quad \text{タイプ } \bar{\theta} : \bar{\theta} + R - (1+r)I = \bar{u}^*$$

○ 均衡から逸脱する戦略と、そこから企業家が得る利得 :

$$\text{タイプ } \underline{\theta} : s \in \left[0, \frac{R}{\bar{\theta} + R} \right], \underline{\theta} (< \underline{u}^*)$$

$$\text{タイプ } \bar{\theta} : s \in \left[0, \frac{R}{\bar{\theta} + R} \right], \bar{\theta} (< \bar{u}^*)$$

以上の結果を、図を用いて改めて検討しよう。図 5 は、「ケース 2」が完全ベイジアン均衡であることを示している。均衡における企業家の戦略は、両タイプともに負債契約 $D = (1+r)I$ ($\Rightarrow d = (1+r)I/(\bar{\theta} + R)$) を提示することである。したがって、タイプ $\underline{\theta}$ の均衡利得は点 B に対応する利得 \underline{u}^* であり、他方、タイプ $\bar{\theta}$ の均衡利得は点 \bar{B} に対応する利得 \bar{u}^* である。

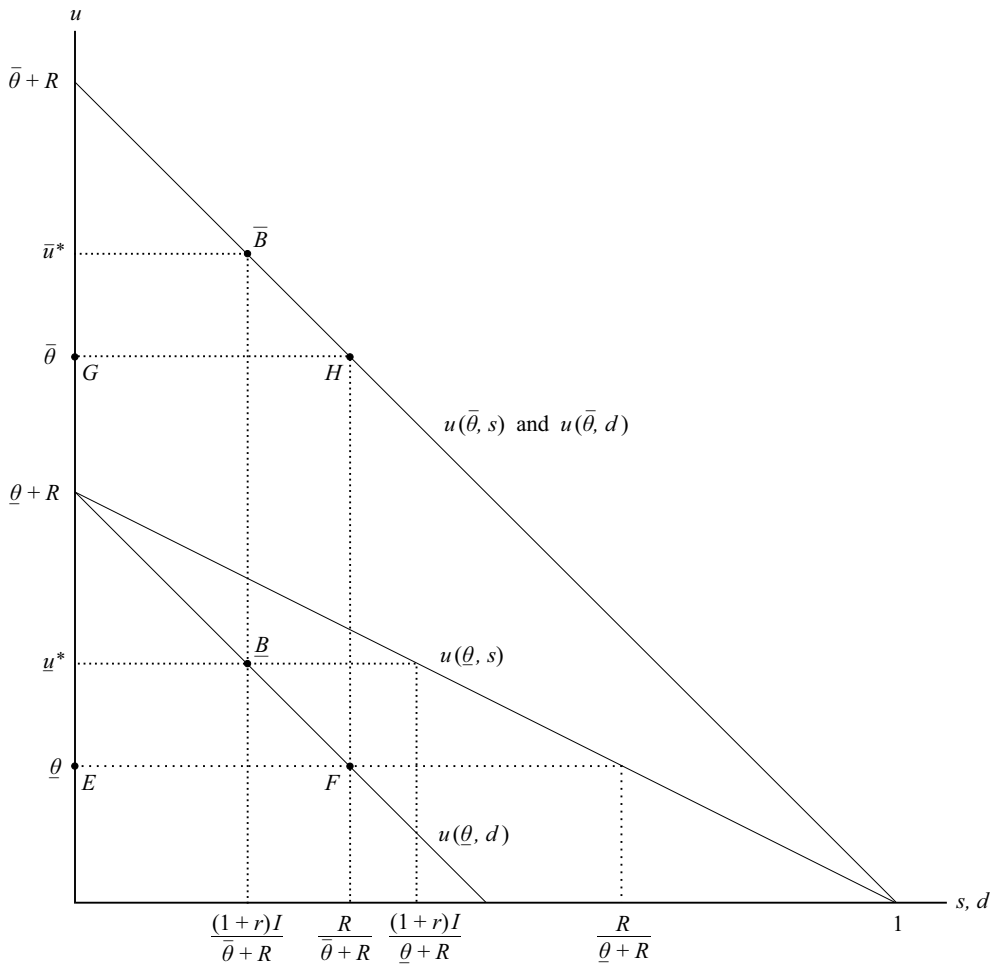


図5 完全ベイジアン均衡：
 ケース2' [両タイプとも負債契約 D] : $\{B, \bar{B}\}$

タイプ $\underline{\theta}$ による均衡からの逸脱は、任意の出資契約 $s \in [0, R/(\bar{\theta} + R)]$ を提示することであり、そのときの利得は線分 EF に対応する利得 $\underline{\theta}$ であるが、この利得は均衡利得 \underline{u}^* を下回る。よって、均衡からの逸脱は生じ得ない。他方、タイプ $\bar{\theta}$ による均衡からの逸脱もまた、任意の出資契約 $s \in [0, R/(\bar{\theta} + R)]$ を提示することであり、そのときの利得は線分 GH に対応する利得 $\bar{\theta}$ であるが、この利得は均衡利得 \bar{u}^* を下回っているため、均衡からの逸脱は生じ得ない。

よって、両タイプとも均衡から逸脱する誘因を持たないことから、この「ケース2'」は完全ベイジアン均衡である。

参考文献

- [1] Cho, I.-K. and Kreps, D. M. (1987) , “Signaling Games and Stable Equilibria,” *Quarterly Journal of Economics*. 102: 179–221.
- [2] Clausen, S. and Flor, C. R. (2015) , “The Impact of Assets-in-Place on Corporate Financing and Investment Decisions,” *Journal of Banking & Finance*. 61: 64–80.
- [3] Dybvig, P. and Zender, J. (1991) , “Capital Structure and Dividend Irrelevance with Asymmetric Information,” *Review of Financial Studies*. 4: 201–219.
- [4] Frank, M. Z. and Goyal, V. K. (2003) , “Testing the Pecking Order Theory of Capital Structure,” *Journal of Financial Economics*. 67: 217–248.
- [5] Fudenberg, D. and Tirole, J. (1991) , *Game Theory*. Cambridge, MA: The MIT Press.
- [6] Gibbons, R. (1992) , *Game Theory for Applied Economists*. Princeton, NJ: Princeton University Press. 福岡正夫・須田伸一 (訳) 『経済学のためのゲーム理論入門』創文社, 1995年.
- [7] Kraus, A. and Litzenberger, R. H. (1973) , “A State-Preference Model of Optimal Financial Leverage,” *Journal of Finance*. 28: 911–922.
- [8] Modigliani, F. and Miller, M. (1958) , “The Cost of Capital, Capital Finance, and the Theory of Investment,” *American Economic Review*. 48: 261–297.
- [9] Myers, S. C. (1984) , “The Capital Structure Puzzle,” *Journal of Finance*. 39: 575–592.
- [10] Myers, S. C. and Majluf, N. S. (1984) , “Corporate Financing and Investment Decisions When Firms Have Information That Investors Do Not Have,” *Journal of Financial Economics*. 13: 187–221.
- [11] Ross, S. (1977) , “The Determination of Financial Structure: The Incentive-Signaling Approach,” *The Bell Journal of Economics*. 8: 23–40.
- [12] Shyam-Sunder, L. and Myers, S. C. (1999) , “Testing Static Tradeoff Against Pecking Order Models of Capital Structure,” *Journal of Financial Economics*. 51: 219–244.
- [13] 坂井功治 (2009), 「日本企業における資金調達行動」『経済分析』内閣府経済社会総合研究所, 第182号, 70–93頁.
- [14] 澤木久之 (2014), 『シグナリングのゲーム理論』勁草書房.
- [15] 宇恵勝也 (2017), 「企業の外部資金調達と投資決定」Working Paper No. 35, 関西大学商学会.