

非対称情報と経済行動

小平 裕

- 1 はじめに
- 2 情報の経済学
- 3 プリンシパル・エージェント・モデル
- 4 道徳的危険
- 5 逆選択
- 6 シグナリング
- 7 隠れた情報を含む道徳的危険
- 8 まとめ

1 はじめに

取り引きを行う一方の当事者が持っている情報を、もう一方の当事者が持たない状況を非対称情報が存在するといいい、このような情報を私的情報と呼ぶが、このときの競争均衡は Pareto 効率ではないことが知られている（第2節を参照せよ）。情報が非対称である場合の経済活動の特性を明らかにして、望ましい行動ルールを模索する情報の経済学は、新古典派経済学を補完する組織・制度の経済分析を行うための不可欠なものとして、一般均衡理論およびゲーム理論と並んで、ミクロ経済学の分析道具として定着してきた。本稿の目的は、情報の経済学の成果を証明なしに整理して、直観的な説明を与えることである。

情報の経済学が扱う問題の例をいくつか挙げよう。(1) 企業が労働者に支払う報酬体系として、各個人の業績等に応じて報酬を変化させる能率給（業績主義）が望ましいのか、あるいは業績等に依存しない固定給が望まし

いのか。(2) 保険会社が保険加入者の保険金を支払う形態として、事故や病気などによる損害額を全てカバーするような形態が望ましいのか、あるいは損害額の一部だけをカバーする形態が望ましいのか。(3) 下請け会社が親会社に部品を納入する際の取り引きの形態として、ある一定の価格で部品を取り引きするという形態が望ましいのか、あるいは下請け会社が部品製造に必要な費用を親会社が保証するという形態にしておくのが望ましいのか。

情報の経済学では、これらの問題をプリンシパル・エージェント・モデルを使って、統一的に分析する。このモデルは、プリンシパル (principal, 依頼人) と呼ばれる一方の当事者が、ある経済活動を実行するために、もう一方の当事者であるエージェント (agent, 代理人) にその活動を依頼する状況を表現している。この状況設定の特徴は、エージェントはプリンシパルが観察できない私的情報を持つという意味で情報の非対称性があり、エージェント側が情報面において優位に立っていることである。この状況を時間の流れに沿って考えると、表1のようにまとめられる。

ここで、契約とは将来生じうるあらゆる状況に対応した報酬体系を意味し、当事者同士の間でその内容を守ることが義務とされるべきものである。したがって、契約が意味を持つためには、裁判所のような第三者が契約内容が適正に履行されているかを観察できなければならない。よって、契約の条項は立証可能な変数に依存していることが求められる。さもなければ、

表1 プリンシパル・エージェント・モデル

-
- (1) プリンシパルがエージェントに対して契約を提示する。
 - (2) エージェントはその契約を受諾するかどうかを決定する。エージェントが契約を拒絶すれば、話はそれで終わる。
 - (3) もし受諾する場合には、エージェントは自ら行動を決定する。
 - (4) その結果が生じる。
 - (5) プリンシパルはその結果に応じて、エージェントに対して行動の対価を支払う。
-

契約違反があったときに、当事者同士が争ったとしても、それを解決する手段がなくなってしまうからである。

最初に、保険契約を例にして、非対称情報の性質を検討しよう。保険契約において重要な問題の1つは、保険会社は保険加入者の契約締結後の行動を観察できないことである。例えば、自動車保険に加入すれば、保険に加入していない状態と比べて、速度を出し過ぎたり、荒っぽい運転をする可能性が高まる。このような現象を道徳的危険という¹⁾。この問題をプリンシパル・エージェント・モデルに当てはめてみると、保険会社がプリンシパル、保険加入者がエージェントに相当する。道徳的危険は、プリンシパルである保険会社がエージェントである保険加入者の契約締結後の行動を観察できないことに起因している。この情報の非対称性はプリンシパルが観察できないエージェントの契約後の行動から発生しており、エージェントの契約後の行動がエージェントの私的情報である。この意味で、道徳的危険は隠れた行動とも呼ばれる。

次に、生命保険の例を考えると、将来の自分の健康に自信がない人は、自信がある人に比べて保険に加入したいと強く思うはずである。このように、健康であるという意味で保険会社にとって好ましいタイプの経済主体が契約に参加せず、不健康であるという意味で好ましくないタイプのみが契約に参加するような状況を逆選択という。保険加入者は自分の健康度について、保険会社よりも詳しい情報を持っている。よって、逆選択の問題は、エージェントが健康か不健康かというエージェントのタイプを、プリンシパルが観察できないことに起因している。ここでの情報の非対称性は、契約前のエージェントのタイプから発生しており、逆選択のことを隠れた

1) 道徳的危険や(以下で言及される)逆選択という用語は、保険の分野で使われはじめた。保険加入者は損失を防ぐべく努力をしているかどうかを、保険会社が観察できないときに生じるのが道徳的危険であり、保険契約の締結時に、ある事故の起こり易さについて保険加入者が保険会社よりも良く知っているときに生じるのが逆選択である。しかし、これらの用語は異なる意味で使用されることがある。例えば、Hart and Holmstrom (1987) を参照せよ。

情報と呼ぶこともある。この場合、契約前にエージェントが持つ情報が私的情報である。本稿では、これらの問題があるときに、どのような形の契約を結ぶことが望ましいかを考察する。

2 情報の経済学

Walras (1874-77) に始まる一般均衡理論は、経済理論における1つの到達点である。1950年代、1960年代には、均衡解の存在、安定性、一意性の証明や、一般均衡、Pareto 効率性、コアとの関係の研究が進み、経済理論全体を再構築すると思われた。生産の組織と得られた商品の消費者達との間の配分という経済学の基本的問題は、実証的（記述的）および規範的（規定的）という2つの視点から検討される。実証的視点からは、さまざまな制度的機構の下で生産と消費がどのように決定されるかを、規範的視点からは、社会的に最適な生産計画および消費計画はどのようなものかを問い、特定の制度がこの点についてどのような成果を上げているかを調べる。一般均衡理論で注目される制度的機構は、私的所有権に基づく市場経済である。ここには消費者と企業という2種類の経済主体がいて、消費者は労働をはじめとするさまざまな資産を所有し、市場において自分の資産を他の資産あるいは財と自由に取り引きする。企業は、それ自体は消費者によって所有されているが、その生産計画を決定し、必要な投入物を獲得し、得られた産出物を販売するために、市場において取り引きする。すべての財の需給がバランスする市場均衡は、その経済における各経済主体（すなわち、消費者と企業）が他の全ての経済の行動を与えられたときに自分ができるだけ良く行動する結果と捉えることができる。

競争市場経済は、全ての経済主体が価格受容者として行動し、各財が付けに知られた価格で市場において取り引きされる市場経済である。このような市場は完備市場と呼ばれる。市場経済は、競争均衡（Walrasian 均衡）と Pareto 効率性という2つの概念を使って検討される。競争均衡は競争

市場経済の市場均衡について適切な概念を与え、Pareto 効率性は社会的に最適な配分が満たすべき最小限の検証を与える。他の消費者を悪化させることなく、一部の消費者を良化させることが不可能であれば、その配分は Pareto 効率であるといわれる。この概念は、社会に無駄がないという考えを定式化したものである。

競争均衡の規範的検討については、次の厚生経済学の基本命題が確立されている。

第1定理：もし市場が完備であり、消費者と企業が価格受容者として行動するならば、競争均衡配分は Pareto 効率である。すなわち、市場が完備であるとき、任意の競争均衡は必ず Pareto 効率である。

第2定理：もし消費者の選好と企業の生産集合が凸であり、市場が完備であり、各経済主体が価格受容者として行動するならば、任意の Pareto 効率配分は、富の適切な一括移転が工夫されるならば、競争均衡として実現される。

基本命題の第1定理は、ある意味で、Adam Smith (1776) の市場の見えざる手に関する主張の形式的な表現であり、市場経済が Pareto 効率配分を達成することを保証する条件を明らかにする。第2定理は、第1定理と同じ仮定の組み合わせと凸性の条件の下で、全ての Pareto 効率配分は市場機構を通じて原則として実現できることを主張する。このように、厚生経済学の基本命題は市場経済における配分について考える際の基準としての完全競争の意義を明らかにする。とりわけ、もし市場経済において何らかの非効率性が生じており、それゆえに Pareto 改善的市場介入の余地があるとすれば、それは基本命題の仮定の少なくとも1つに反しているものと考えることができる。

しかし、一般均衡モデルは完全に満足できる分析道具ではないことが間もなく明らかになった。一般均衡モデルの限界の第1は、経済主体間の戦略的相互作用の取扱いである。一般均衡モデルにおいては、経済主体が相

互に影響する経路は、経済主体が全く影響力を持たないとされる純粋競争の価格体系に限られる²⁾。一部の経済主体が市場支配力を持ち、結果として価格受容者として行動しなくなる場合には、第1定理の一部の仮定が成立しなくなり、市場均衡はその結果として Pareto 効率ではなくなる。また、外部性や公共財がある場合には、一部の経済主体の行動は他の経済主体の効用あるいは生産集合に直接影響する。これらの市場取り引きされない財あるいは負の効用を持つ財の存在は、第1定理の完備市場の仮定が満たされないことを意味し、市場の失敗の原因となる。

第2の限界は、情報の非対称性の取扱いである。Arrow and Debreu (1954) が示したように、情報が対称的である限り、一般均衡モデルを拡張して不確実性を取り入れることは容易である。しかし、経済の多くの状況において情報は非対称的である。すなわち、消費者は自分の嗜好を供給者よりも良く知っている。企業は自分の費用について消費者や政府よりも良く知っている。少なくとも部分的には非対称情報を含む合理的期待均衡は、価格による情報の顕示について幾つかの興味深い考察を与えたが、非対称情報については満足できる分析を行っていない。第1定理の完備市場の仮定は、取り引きされる商品の特性が全ての市場参加者によって観察可能であることを暗黙裡に要求している。というのは、この観察可能性がなければ、異なる特性を持つ商品について、区別された市場は存在し得ないからである。しかし、私的情報を持つ経済主体は、自分の私的情報を実質的に独占しているので、それを利用すると考えるのが自然であろう。契約締結時あるいは締結後に経済主体間に情報の非対称性が存在する場合、非対称情報の存在が全ての関係する商品の間の取り引きを阻害し、Pareto 非効率な市場結果をもたらす。

1970年代に展開された情報の経済学は、一般均衡理論の第2の限界を

2) 純粋競争の論理的な極限は、非原子的経済主体の連続体を想定する Aumann-Hildenbrand モデルになる。

克服することを狙いとしている³⁾。この背景には、経済を統合的に記述するが十分に現実的とはいえない一般均衡モデルから一時的に離れて、制度の設定をきちんと定義した上で、私的情報を持つ経済主体の間の戦略的相互作用を考慮する部分均衡モデルを構築し、得られた結論を一般均衡モデルに統合するという考え方がある。以前の分析手法と比較すると、情報の経済学には、

- (1) 情報の経済学は部分均衡モデルを利用する。
- (2) 情報の経済学は少数の経済主体の間の相互作用を説明する。経済主体の少なくとも1人は何らかの私的情報を持つ。
- (3) 情報の経済学は制度による制約を契約により定式化する。契約は、書面として明示的に具体化され、その履行が第三者（裁判所など）によって保証される場合と、行動規範によって暗黙裡に保証される場合がある。
- (4) 情報の経済学における交渉過程は、非対称情報の非協力ゲームを利用してプリンシパル・エージェント・モデルによって記述されることが多い。したがって、均衡概念は完全 Bayesian 均衡に依拠している。等の特徴が見られる。

3 プリンシパル・エージェント・モデル

情報の経済学で利用されるプリンシパル・エージェント・モデルの枠組みには、契約を結ぶ時点で両者の効用（利得）に関わる私的情報を持つ当事者と情報を持たない当事者という2種類の経済主体があり、情報の非対称性がある。これは、双務的な独占状況であるので、両者がどのように交渉するかを特定しなければ分析はあまり進まないが、非対称情報の下での交渉において採用すべき均衡概念について合意された考え方は未だ確立さ

3) 2001年ノーベル経済学賞は、情報の非対称性を伴った市場の分析に対する貢献により Gerge Arthur Akerlof, Michael Spence, Joseph E. Stiglitz に授けられた。

れていない⁴⁾。プリンシパル・エージェント・モデルは、交渉力を持つ当事者を一方に限定することによって、この困難を回避する。交渉力を持つ当事者は契約を提案する。この提案はその内容を全面的に受け入れるかあるいは全面的に拒絶するかという悉無的選択を迫るものであり、交渉力を持たない当事者には修正案を提案する自由はない。すなわち、プリンシパル・エージェント・モデルで展開されるゲームは、契約を提案する先導者がプリンシパルと呼ばれ、その契約を受諾するか拒絶するかできない追従者がエージェントと呼ばれる Stackelberg (1934) ゲームと見なせる。

上で挙げた企業と労働者、保険会社と保険加入者、親会社と下請け、株主と経営者の例以外にも、製造業者と卸売商（製造業者は卸売商の市場条件を観察できない）、銀行と借り手（借り手が貸付金を認められた目的に使うかどうかを、銀行が観察するのは困難である）等々、プリンシパル・エージェント・モデルの応用範囲は広いが、いくつかの基準で分類できる。すなわち、静学的であるのか、動学的であるのか。契約は完備であるのか、不完備であるのか。契約は双務的であるのか、多角的であるのか等である。ここでは、私的情報を持つ当事者が持たない当事者に出会うモデルを、私的情報のあり方と戦略ゲームの形の2つの基準によって分類することを考える。

(1) 私的情報のあり方：私的情報の内容が、その経済主体の行う決定（隠された行為）であるのか、その経済主体の特性（隠された情報）であるのか。

株主と株主に雇われ株主のために企業を運営する経営者の場合に、経営者がどれだけ勤勉に働いているかを株主が観察できないことは、隠された行為の例であり、経営者がその企業の利潤機会について株主よりも優れた情報を所有することは、隠された情報の例である。

(2) 戦略ゲームの形：先に手番を取るのはどちらの当事者か。すなわち、その契約の主導権は情報を持つ当事者にあるのか、情報を持たない当事者にあるのか。

4) 交渉モデルについては、Binmore, Osborne and Rubinstein (1992) を参照せよ。

非対称情報と経済行動

この基準に基づいて分類すると、モデルは3つの類型に分けられる（表2参照⁵⁾）。

- (1) 逆選択モデル：情報を持たない当事者は情報を持つ当事者の特性について観察できず、特性については不完全情報しか得られない。情報を持たない当事者が先に手番を取る。
- (2) 道徳的危険モデル：情報を持たない当事者は情報を持つ当事者の行う行為を観察できず、行為については不完全情報しか得られない。情報を持たない当事者が先に手番を取る。
- (3) シグナリング・モデル：情報を持たない当事者は情報を持つ当事者の特性について観察できず、特性については不完全情報しか得られない。情報を持つ当事者が先に手番を取る。

プリンシパル・エージェント・モデルの構造は物事を非常に単純化するが、例えばエージェントが契約を拒絶する場合に、このモデルでは相互作用は停止するが、現実には相互作用は継続すると考えられるなど、実際の交渉手続きはずっと複雑であると考えられ、したがってこのモデルの妥当性が疑われる。このモデルでは一方の経済主体の効用を与えられた水準（留保効用）に維持しながら、他方の経済主体の効用を最大化する解を求め

表2 モデル類型

		先に手番をとる当事者	
		情報を持たない当事者	情報を持つ当事者
私 的 情 報	隠された 行為	(1) 道徳的危険	(4)
	隠された 情報	(2) 逆選択	(3) シグナリング

5) 類型(4)として、情報を持たない当事者は情報を持つ当事者の特性について観察できず、情報を持つ当事者が先に手番を取る場合も考えられるが、現実への適用例を考えるのは難しい。

ることによって、制約された Pareto 効率配分の集合が常に存在することを示している。よって、私たちの関心が最善であるか次善であるかを問わず均衡の特性に限られ、特定の均衡にないならば、このモデルを使用しても一般性を失うことはない。しかし、例えば雇い主をプリンシパル、労働者をエージェントとする状況を考える場合、エージェントの留保効用は報酬と失業保険により決定されるから、プリンシパルが余剰を全て獲得するような交渉解を考えることは、効用可能性フロンティア上のある1つの点を取り上げることになるので、プリンシパル・エージェント・モデルを使用することは特定の状況にのみ注目することを意味し、分析の一般性が失われる。

4 道徳的危険

道徳的危険の例として、株主と株主に雇われ株主のために働く経営者の関係を考えよう。プリンシパル・エージェント・モデルの枠組みに即していえば、株主がプリンシパル、経営者がエージェントに相当する。ここでの生産計画は1回限りの計画であり、繰り返されて継続されないものとする。この生産計画から得られる利潤は、少なくとも部分的には、経営者がどれだけ熱心に経営に携わるかという努力水準に依存するが、それだけではなく運不運にも左右される。

株主が経営者の努力水準を観察できる場合には、株主が経営者に提案する契約の設計は比較的容易である。契約は経営者の努力水準と株主が見返りに提供する予定の報酬を特定すれば良い⁶⁾。しかし、株主は経営者の努力水準を観察できないし、経営者は努力水準を立証できないために、努力水準を経営者に対する報酬契約に規定することはできない。利潤（経営成

6) これは、株主が経営者の努力水準を観察できることだけでなく、その契約が履行されていることを立証するために、第三者（裁判所など）も努力水準を観察できることも要求する。

績)は観察可能であるが、努力水準だけで利潤が決まる訳ではない。株主には経営者とその義務を果たしているかどうかを確認する方法が全くないという理由だけによって、契約は最早、経営者の振る舞いを実効的に特定できなくなる。この環境において固定給にしてしまうと、経営者は全く努力をしないどころか、株主のために経営することを装って実際には自分のために働くということになりかねない。

したがって、株主は経営者が正しい努力水準（経営者の振る舞いが観察可能である場合に契約される努力水準）を選択する誘因を、経営者に間接的に与える契約を設計しなければならない。努力水準をエージェントの隠れた行動と捉え、利潤のような立証可能な変数を結果と呼ぶことにする。結果の善し悪しを左右する運不運を、自然という経済主体の決定として捉えることにすると、道徳的危険は表3にまとめられる。

問題を特定するために、その計画の利潤（観察可能）を π 、経営者の努力水準（観察不可能）を e 、努力水準の実行可能集合を E と表す。最も簡単な場合には、 e は経営者がどれだけ熱心に働いているかを計る1次元の尺度であり、 $E \subset \mathbb{R}$ である。しかし一般的には、経営者は費用を削減するためにどれだけ熱心に働いているか、経営者は顧客を獲得するためにどれ程の時間を費やしているか等々、努力水準は各成分が異なる行為の熱心さを測る多次元ベクトルとなり、努力が m 種類あるとすると $E \subset \mathbb{R}^m$ と

表3 道徳的危険

-
- (1) プリンシパルが契約を提示する。
 - (2) エージェントが契約を受諾するか拒絶するかする。拒絶すれば、話はそこで終わる。
 - (3) もし受諾する場合、エージェントが努力水準を決定する。この努力水準は立証不可能である。
 - (4) 自然が状態を決定する。
 - (5) 努力水準と状態に応じて、結果が発生する。この結果は立証可能である。
 - (6) 結果に応じて、エージェントに対する報酬が支払われる。
-

表される。

努力水準の観察不可能性は、経営者の努力水準が π の観察から完全には演繹されないことを意味するので、ある経営計画から生み出される利潤 π は努力水準 e に影響されるが、 e によって完全には決定されないと仮定しよう。そして、企業利潤は $[\underline{\pi}, \bar{\pi}]$ に属する値を取ることと、 e に確率的に関係していることを仮定する。この関係を、全ての $e \in E$ と全ての $\pi \in [\underline{\pi}, \bar{\pi}]$ に対して厳密に正であるような条件付き密度関数 $f(\pi|e)$ により表す。

以下では、努力水準を e_H と e_L の2通りに限定し、 e_H は e_L よりも高い利潤を生み出すが、経営者により大きな困難を強いる（負効用が大きい）とする⁷⁾。すなわち、 e_H が与えられたとき π の条件付き分布 $F(\pi|e_H)$ は、 e_L が与えられたときの $F(\pi|e_L)$ を1階確率支配すると仮定する。すなわち、全ての $\pi \in [\underline{\pi}, \bar{\pi}]$ について

$$(4.1) \quad F(\pi|e_H) \leq F(\pi|e_L)$$

が成立し、開集合 $\Pi \subset [\underline{\pi}, \bar{\pi}]$ の上では厳密な不等号が満たされる。これは、経営者が e_H を選択するときの期待利潤は、 e_L からのそれよりも大きいこと、すなわち

$$(4.2) \quad \int_{\underline{\pi}}^{\bar{\pi}} \pi f(\pi|e_H) d\pi > \int_{\underline{\pi}}^{\bar{\pi}} \pi f(\pi|e_L) d\pi$$

を意味する。

経営者の目的は、報酬 w と努力水準 e により定義される効用関数 $u(w, e)$ に基づく期待効用を最大にすることである。ここで、経営者は、少ない所得よりは多い所得を愛好し、所得について弱い意味で危険回避的

7) これは、株主と経営者の間には利害の対立があることを意味する。なお、努力水準が多次元である場合には、 e_H は必ずしもベクトルの意味で e_L より大きいとは限らない。必要なのは、 e_H は e_L よりも高い利潤をもたらす、経営者により大きな負効用を強いることである。

であり、高水準の努力水準を好まないと仮定する。すなわち、効用関数 $u(w, e)$ は、全ての (w, e) に対して

$$(4.3a) \quad u_w(w, e) > 0 \quad u_{ww}(w, e) \leq 0$$

を、全ての w に対して

$$(4.3b) \quad u(w, e_H) < u(w, e_L)$$

を満たす。ただし、下添字は偏微分を表す。以下では、分析を効用関数 $u(w, e)$ が分離型

$$(4.4) \quad u(w, e) = v(w) - g(e)$$

として特定される場合に限定する。この場合には、(4.3a) (4.3b) は

$$(4.5) \quad \begin{aligned} v'(w) &> 0 & v''(w) &\leq 0 \\ g(e_H) &> g(e_L) \end{aligned}$$

を意味する。

株主は危険中立的であり、経営者に報酬を支払った後の残余の利潤を受け取るとしよう。株主の目的は、自分の期待利潤を最大にすることと仮定する。株主は十分多様化したポートフォリオを持っているとすれば、この仮定は正当化される。

比較のために、努力水準が観察可能である場合から始めよう。この場合、株主は経営者に対して、経営者の努力水準 $e \in \{e_L, e_H\}$ と、観察される利潤に基づいて報酬支払い $w(\pi)$ を特定する契約を申し出る。経営者はそれを全面的に受諾するか拒絶するかのいずれかしかできず、修正案を提案することはできない。経営者市場は競争的であり、経営者は少なくとも \bar{u} という期待効用（留保効用）を提供されなければ、株主からの契約申し出を受諾しない。一般性を失うことなく、契約申し出を拒絶する場合の経営

者の利得を0とする。また、経営者に契約申し出を拒絶された場合の株主の効用は大きな負値であるとする⁸⁾。

このとき、株主にとっての最適契約は、最大化問題

$$(4.6) \quad \max_{e \in \{e_L, e_H\}, w(\pi)} \int_{\underline{\pi}}^{\bar{\pi}} (\pi - w(\pi)) f(\pi|e) d\pi$$

$$\text{subject to} \quad \int_{\underline{\pi}}^{\bar{\pi}} v(w(\pi)) f(\pi|e) d\pi - g(e) \geq \bar{u}$$

の解として求められる。(4.6)は、(1)各契約において特定されている e の選択に対して、経営者に申し出る最善の報酬体系 $w(\pi)$ を求め、(2) e の最善選択を求めるという2段階で解くことができる。

ここで、(4.6)の目的関数は

$$(4.7) \quad \int_{\underline{\pi}}^{\bar{\pi}} (\pi - w(\pi)) f(\pi|e) d\pi = \int_{\underline{\pi}}^{\bar{\pi}} \pi f(\pi|e) d\pi - \int_{\underline{\pi}}^{\bar{\pi}} w(\pi) f(\pi|e) d\pi$$

と書き換えられるので、第1段階は株主の報酬費用の期待値

$\int_{\underline{\pi}}^{\bar{\pi}} w(\pi) f(\pi|e) d\pi$ の最小化と同値である。よって、この場合の最適報酬体系は問題

$$(4.8) \quad \min_{w(\pi)} \int_{\underline{\pi}}^{\bar{\pi}} w(\pi) f(\pi|e) d\pi$$

$$\text{subject to} \quad \int_{\underline{\pi}}^{\bar{\pi}} v(w(\pi)) f(\pi|e) d\pi - g(e) \geq \bar{u}$$

の解として求められることが分かる。この解は制約を常に満たす。というのは、さもなければ、株主は経営者の報酬を下げて、なお経営者にその

8) これは、株主には経営者に受諾されるような契約を申し出る誘因があることを意味する。

契約を受諾させることができるからである。この制約の乗数を γ とすると、 $\pi \in [\underline{\pi}, \bar{\pi}]$ に対する経営者の報酬 $w(\pi)$ は、(4.8) の解において1階の条件

$$-f(\pi|e) + \gamma v'(w(\pi))f(\pi|e) = 0$$

すなわち

$$(4.9) \quad \frac{1}{v'(w(\pi))} = \gamma$$

を満たさなければならない。

もし経営者が厳密に危険回避的であるならば、(4.9) より最適報酬体系 $w(\pi)$ は一定である⁹⁾。つまり、危険中立的な株主は、契約した e が与えられたときに、危険回避的な経営者が留保効用 \bar{u} を受け取るような固定報酬を申し出る。すなわち

$$(4.10) \quad v(w_e^*) - g(e) = \bar{u}$$

(4.5) より、努力水準 e_H が要求されるときに経営者の報酬は、 e_L が要求されるときに報酬よりも高くなる。他方、例えば $v(w) = w$ で、経営者が危険中立的である場合には、(4.9) は常に満たされるので、固定報酬は最適報酬体系の1つに過ぎない。経営者に $\bar{u} + g(e)$ ($v(w) = w$ のときに、(4.10) から導き出される水準) に等しい期待報酬を支払う報酬体系であれば、 $w(\pi)$ はどれも最適である。

第2段階として、 e の最適選択を考えよう。株主は経営者への報酬支払いを控除した期待利潤

$$(4.11) \quad \int_{\underline{\pi}}^{\bar{\pi}} \pi f(\pi|e) d\pi - v^{-1}(\bar{u} + g(e))$$

9) 危険回避は、 $v'(w)$ が w に関して厳密に減少的であること、すなわち $v''(w) < 0$ を意味する。

を最大にする努力水準 $e \in \{e_L, e_H\}$ を特定する。この第1項は経営者が努力水準 e を選択するときの粗利潤であり、第2項はこの努力水準に対して経営者に支払われるべき(4.10)から導き出された)報酬を表している。 e_H または e_L のいずれが最適であるかは、それが経営者に与える負効用の増加分の貨幣的費用と、 e_L から e_H への期待利潤の限界的な増加を比較して判断される。

命題 4.1: 努力水準が観察可能である場合の最適契約は、経営者に努力水準 $e^* = \operatorname{argmax}_e \int_{\underline{\pi}}^{\bar{\pi}} \pi f(\pi|e) d\pi - v^{-1}(\bar{u} + g(e))$ を選択することを求め、見返りに固定報酬 $w^* = v^{-1}(\bar{u} + g(e^*))$ を支払う。もし全ての w において $v''(w) < 0$ であれば、この最適契約は一意である。

今度は、努力水準が観察不可能である場合を検討しよう。命題 4.1 で示されたように、観察可能である場合の最適契約は、経営者による効率的な努力選択を特定すると同時に、経営者に固定報酬を支払う。しかし、努力水準が観察不可能である場合に経営者を一生懸命働かせる唯一の方法は、経営者への報酬支払いを確率的な利潤に依存させることであり、努力水準の観察不可能性は非効率性をもたらす。

この場合に経営者が危険中立的であるときには、株主は努力水準が観察可能である場合と同じ結果を実現できることが分かる。 $v(w) = w$ であるとしよう。命題 4.1 を適用すると、努力水準が観察可能である場合の最適努力水準 e^* は、最大化問題

$$(4.12) \quad \max_{e \in \{e_L, e_H\}} \int_{\underline{\pi}}^{\bar{\pi}} \pi f(\pi|e) d\pi - g(e) - \bar{u}$$

の解である。株主の利潤は(4.12)の値となり、経営者は丁度 \bar{u} という期待効用を受け取る。ここで、経営者の努力水準が観察可能ではない場合の

株主の利得を考えると、以下を得る。

命題 4.2：経営者の努力水準が観察不可能であり、危険中立的であるときの最適契約は、努力水準が観察可能である場合と同じ努力水準の選択と、経営者と株主の期待効用をもたらす。

次に、経営者が危険回避的であるときには、最善契約（完全に観察可能である場合の契約）が高い努力水準を求めるときはいつでも、効率的危険負担と効率的誘因提供は対立し、観察不可能性は厚生損失の原因となる。経営者が所得に関して厳密に危険回避的であるときには、経営者を危険に晒すことによってのみ、経営者に高い努力水準を選択させることができる。これらの環境における最適契約は、(1) 株主が経営者に選択することを希望する努力水準に対する最適報酬体系を明らかにし、(2) 株主が引き出すべき努力水準を求めるという2段階で求めることができる。

特定の努力水準 e を実行するための報酬体系は、2つの制約の下で株主への期待報酬支払いを最小にする。前と同様に、契約が受諾されたとしたら、経営者の期待効用は少なくとも留保効用 \bar{u} を上回らなければならない。しかし、経営者の努力水準が観察不可能であるときには、株主には経営者に努力水準 e を選択させるというもう1つの制約がある。よって、 e を実行するための最適報酬体系は、最小化問題

$$(4.13) \quad \min_{w(\pi)} \int_{\underline{\pi}}^{\bar{\pi}} w(\pi) f(\pi|e) d\pi$$

$$\text{subject to} \quad (i) \quad \int_{\underline{\pi}}^{\bar{\pi}} v(w(\pi)) f(\pi|e) d\pi - g(e) \geq \bar{u}$$

$$(ii) \quad e = \operatorname{argmax}_{\tilde{e}} \int_{\underline{\pi}}^{\bar{\pi}} v(w(\pi)) f(\pi|\tilde{e}) d\pi - g(\tilde{e})$$

の解になる。ここで、(i) は参加制約、(ii) は誘因制約として知られている。

後者は、報酬体系 $w(\pi)$ の下で、経営者の最適な努力選択が e であることを保証する。2通りの e の値に対して、株主はどのようにして行動するかを順に考察しよう。

最初に、株主は経営者に努力水準 e_L を選択させたいと考えている場合を取り上げよう。この場合の株主の最適行動は、経営者に固定報酬 $w_e^* = v^{-1}(\bar{u} + g(e_L))$ を申し出ることである。この報酬は、努力水準が観察可能であるときに e_L を求める場合の報酬と同じである。このとき、経営者の受け取る報酬は自分の努力水準によって影響されないので、経営者は最も負効用が小さくなる努力水準、すなわち e_L を選択して、留保効用 \bar{u} を得る。このように、この契約は、努力水準が観察可能であるときと同一の費用で、 e_L を実現する。しかし、命題 4.2 が示しているように、努力水準が観察不可能であるときには、観察可能であるときよりも株主は良化しない。それゆえに、これが (4.13) の解になる。

次に、株主が努力水準 e_H を選択させたいと考えている場合を考えよう。このとき、(4.13) の制約 (ii) は、

$$(ii_H) \quad \int_{\underline{\pi}}^{\bar{\pi}} v(w(\pi))f(\pi|e_H)d\pi - g(e_H) \\ \geq \int_{\underline{\pi}}^{\bar{\pi}} v(w(\pi))f(\pi|e_L)d\pi - g(e_L)$$

と書き換えられる。(i) と (ii_H) の乗数をそれぞれ $\gamma \geq 0$ と $\mu \geq 0$ とすると、 $w(\pi)$ は各 $\pi \in [\underline{\pi}, \bar{\pi}]$ において Kuhn-Tucker 条件

$$-f(\pi|e_H) + \gamma v'(w(\pi))f(\pi|e_H) \\ + \mu [f(\pi|e_H) - f(\pi|e_L)] v'(w(\pi)) = 0$$

を満たさなければならない。これより、

$$(4.14) \quad \frac{1}{v'(w(\pi))} = \gamma + \mu \left[1 - \frac{f(\pi|e_L)}{f(\pi|e_H)} \right]$$

が導かれる。ここで、 $e = e_H$ であるとき、 γ と μ は共に厳密に正であるから、(4.13) の 2 つの制約は有効である。

ここで、 $\frac{1}{v'(\hat{w})} = \gamma$ であるような固定報酬 \hat{w} を考えよう。(4.14) より、

$$(4.15) \quad \frac{f(\pi|e_L)}{f(\pi|e_H)} < 1 \text{ ならば} \quad w(\pi) > \hat{w}$$

$$\frac{f(\pi|e_L)}{f(\pi|e_H)} > 1 \text{ ならば} \quad w(\pi) < \hat{w}$$

を得るが、この関係は分かり易い。すなわち、1 より小さい尤度比 $\frac{f(\pi|e_L)}{f(\pi|e_H)}$ を持つという意味で、 e_H が選択されるときに統計的に起こり易い

結果に対しては、最適報酬体系 \hat{w} はより多く支払う。同様に、 e_L が選択されたときに相対的に起こり易い結果に対しては、 \hat{w} より少ない報酬を支払う。つまり、報酬は必ずしも利潤に関して単調増加的ではない。

(4.14) から明らかなように、最適報酬体系が単調増加的であるためには、

尤度比 $\frac{f(\pi|e_L)}{f(\pi|e_H)}$ は π に関して減小的でなければならない。すなわち、努力

水準が e_H である場合に利潤 π を得る尤度は、 e_L である場合の尤度に比べて、 π が大きくなるにつれて大きくなる。この性質は単調尤度比性として知られるが、1 階確率支配とは関係ない¹⁰⁾。さらに、最適契約は単純な(例えば、線形の)形を取りそうもないことも、(4.14) より分かる。 $w(\pi)$ の最適な形状は(尤度比を通じた)さまざまな利潤水準の情報の内容の関数になる。

最後に、経営者の報酬が変動するときには、報酬期待値は観察可能な場合の固定報酬 $w_{e_H}^* = v^{-1}(\bar{u} + g(e_H))$ よりも厳密に大きくなる。経営者には少なくとも留保効用 \bar{u} を保証しなければならないので、株主は経営者

10) Milgrom (1981) を参照せよ。

が負担する危険がもしあればそれについて、平均的に高い報酬を支払うことによって経営者を補償しなければならない。すなわち、

$$E[v(w(\pi))|e_H] = \bar{u} + g(e_H)$$

であるから、Jensen 不等式より、

$$(4.16) \quad v\left(E[w(\pi)|e_H]\right) > \bar{u} + g(e_H)$$

を得る。しかし、

$$v(w_{eH}^*) = \bar{u} + g(e_H)$$

が成立しているので

$$(4.17) \quad E[w(\pi)|e_H] > w_{eH}^*$$

である。結果として、観察不可能性がある場合には、株主が経営者に努力水準 e_H を実現させるための期待報酬費用は高くなる。株主は期待効用の

変化 $\int_{\underline{\pi}}^{\bar{\pi}} \pi f(\pi|e_H) d\pi - \int_{\underline{\pi}}^{\bar{\pi}} \pi f(\pi|e_L) d\pi$ を勘案して、求める努力水準を決める。

以上より、努力水準が観察不可能である場合に株主が経営者に e_L を実現させるときに提示する報酬は、観察可能である場合と全く同じであるのに対して、 e_H を実現させるときの報酬は、観察可能である場合の報酬よりも厳密に大きいことが分かる。すなわち、観察不可能性は e_H を実現させる費用を高めるが、 e_L を実現させる費用は変わらない。よって、努力水準が観察可能である場合に e_L が最適であるならば、努力水準が観察不可能であるとしても e_L は最適であり、観察不可能であっても厚生損失は生じない。対照的に、努力水準が観察可能である場合に e_H が最適であるときには、(1) 観察不可能である場合にも、高い報酬を払って e_H を実現

させることが最適である、(2) e_H を実現させることは株主にとり費用が大き過ぎるので、 e_L を実現させることが最適である、のいずれかが成り立つ。どちらにしても、経営者の期待効用は \bar{u} であるが、株主には厚生損失が生じる¹¹⁾。

命題 4.3：経営者の努力水準が観察不可能であり、経営者は危険回避的であり、2通りの努力水準選択がある場合には、 e_H を実現させるための最適契約は (4.14) を満たし、経営者に期待効用 \bar{u} を与え、期待報酬は努力水準が観察可能であるときに要求されるよりも大きくなる。 e_L を実現させるための最適報酬体系は、努力水準が観察可能であるときと同じ固定報酬になる。努力水準が観察可能であるときの最適努力水準が e_H であるときは、観察不可能性により厚生損失が生じる。

ただし、観察不可能性が経営者の努力水準を小さくするという結果は、努力水準が2通りという想定による。努力水準が3通り以上ある場合にも、最適契約において引き出される経営者の努力水準は観察可能性の下での水準とは異なるが、大きくも小さくもなりうる。

5 逆選択

逆選択を検討するために、引き続き株主（プリンシパル）と経営者（エージェント）の例を取り上げよう。株主は1回限りの計画を運営するために自分のために働いてくれる経営者を雇い入れたいと考えている。ただし、株主は経営者の努力水準 e を契約締結時に観察できるが、経営者の生来の経営能力を観察できないとする。すなわち、経営者の間で生来の経営能力が異なっており、経営者は自分の経営能力を知っているが、株主には観

11) このように観察不可能性は厚生損失をもたらすが、この結果は制約された Pareto 効率である。

察できない。この経営能力のように、エージェントの特性を表すものをタイプと呼ぶことにする。経営能力の高いタイプとそうでないタイプの2種類がある状況を考えよう。

能力の高いタイプもそうでないタイプの経営者も株主のために熱心に働くことはできるが、能力の高いタイプに比べてそうでないタイプがそうすることは、経営者にとって負担、すなわち負効用が大きい。経営者の目的は自分の効用を最大にすることであり、提示された報酬と自分のタイプ（経営能力の高低）に基づいて最適な努力水準を選択する。株主が経営者のタイプを識別できないという理由で、どちらのタイプの経営者にも同一の仕事量で同一の報酬を支払う契約を申し出ると、能力の高いタイプの経営者はより多い仕事量でより高い報酬が得られることを好んで別の企業で働こうとし、能力の低いタイプだけが残ってしまうことになりかねない。このような事態を避けるためには、株主はタイプごとに仕事量と報酬の組み合わせ（報酬体系）を規定して、能力の高いタイプには仕事量も報酬も多くし、能力の低いタイプには仕事量も報酬も少なくする仕組みを工夫することを求められる。このように、タイプごとに別々の組み合わせを提示し、異なるタイプのエージェントに異なる組み合わせを選択させることを通じて、最終的に自分のタイプを顕示させることを自己選択という。ここで議論を明確にするためには、どれだけの仕事をするかというエージェントの

表4 逆選択

-
- (1) 自然がエージェントのタイプを決定する、これはエージェントにとって私的情報である。
 - (2) プリンシパルが契約を提示する。
 - (3) エージェントは契約を受諾するか拒絶する。拒絶すれば、話はここで終わる。
 - (4) もし受諾する場合には、エージェントが行動を決定する。
 - (5) タイプと行動に応じて、結果が発生する。この結果は立証可能である。
 - (6) 結果に応じて、エージェントに対する報酬が支払われる。
-

行動は売り上げなどの立証可能な結果と1対1に対応し、その間には不確実性はないものとする。逆選択は表4にまとめられる。

逆選択のモデルを定式化するために、努力水準は1次元変数 $e \in \mathbb{R}_+$ によって測定できるとしよう。利潤は努力水準の関数 $\pi(e)$ になる。ただし、 $\pi(0) = 0$ であり、また全ての e に対して、 $\pi'(e) > 0$ 、 $\pi''(e) < 0$ とする。経営者の効用関数 $u(w, e, t)$ は報酬 w 、努力水準 e 、経営者だけが観察できるタイプ t に依存する。ここでは、 $t \in \mathbb{R}$ として、 $u(w, e, t)$ の関数形を

$$(5.1) \quad u(w, e, t) = v(w - g(e, t))$$

と特定する。 $g(e, t)$ は、貨幣単位で測定した努力水準の負効用を表す。全ての t について、 $g(0, t) = 0$ と仮定し、

$$(5.2) \quad g_e(e, t) \begin{cases} > 0 & e > 0 \\ = 0 & e = 0 \end{cases} \quad g_{ee}(e, t) = 0$$

$$g_t(e, t) = 0 \quad g_{et}(e, t) \begin{cases} < 0 & e > 0 \\ = 0 & e = 0 \end{cases}$$

と仮定する。すなわち、経営者は努力水準 e の増加について回避的であり、現在の努力水準が高い程、この回避度は大きい。加えて、 t の値が大きいつきに、経営者の努力からの総負効用 $g(e, t)$ と、現在の努力水準における努力からの限界負効用 $g_e(e, t)$ は両方とも低くなるという意味で、 t が大きい程、より生産的である。さらに、経営者は厳密に危険回避的であると仮定する¹²⁾。 $g(e, t)$ に関する以上の仮定より、経営者の無差別曲線は単一交差性を満たす。本稿では簡単化のために、 t は t_H と t_L という2通りの値しか取れないものとする。ただし、 $t_H > t_L$ であり、 $\text{Prob}(t_H) = \lambda \in (0, 1)$ とする。

最初に比較のために、株主が経営者のタイプ t を観察できる場合を検

12) 道徳的危険の場合と同様に、経営者が危険中立的であるときには観察不可能性は厚生損失の原因とはならない。

討する¹³⁾。契約は努力水準 e とタイプ t の実現値に基づいて経営者への報酬を定めるから、この場合の契約は状態 t_H に対する $(w_H, e_H) \in \mathbb{R} \times \mathbb{R}_+$ と、状態 t_L に対する $(w_L, e_L) \in \mathbb{R} \times \mathbb{R}_+$ によって表される。株主は、最大化問題

$$(5.3) \quad \begin{aligned} & \max_{\substack{w_H, e_H \geq 0 \\ w_L, e_L \geq 0}} \lambda[\pi(e_H) - w_H] + (1 - \lambda)[\pi(e_L) - w_L] \\ & \text{subject to} \quad \lambda v(w_H - g(e_t, t_H)) \\ & \quad \quad \quad + (1 - \lambda)v(w_L - g(e_L, t_L)) \geq \bar{u} \end{aligned}$$

を解く。ただし、 \bar{u} は経営者の留保効用、すなわちもし経営者が株主からの契約を受諾するとしたら、享受すると期待される最低限の効用水準を表しており、この制約は参加制約と呼ばれる。(5.3) の解 $[(w_L^*, e_L^*), (w_H^*, e_H^*)]$ において、参加制約は有効である。というのは、さもなければ、株主は申し出る報酬水準を下げてともなお、経営者に契約を受諾させることができるからである。参加制約の乗数を $\gamma \geq 0$ とすると、以下の1階の条件が成り立つ。

$$(5.4) \quad -\lambda + \gamma \lambda v'(w_H^* - g(e_H^*, t_H)) = 0$$

$$(5.5) \quad -(1 - \lambda) + \gamma(1 - \lambda)v'(w_L^* - g(e_L^*, t_H)) = 0$$

$$(5.6) \quad \lambda \pi'(e_H^*) - \gamma \lambda v'(w_H^* - g(e_H^*, t_H))g_e(e_H^*, t_H) \leq 0$$

もし $e_H^* > 0$ ならば、厳密な等号が成立する

$$(5.7) \quad (1 - \lambda)\pi'(e_L^*) - \gamma(1 - \lambda)v'(w_L^* - g(e_L^*, t_H))g_e(e_L^*, t_H) \leq 0$$

もし $e_L^* > 0$ ならば、厳密な等号が成立する

(5.4)-(5.7)は、経営者に留保効用を保証し、タイプに見合った努力水準

13) 経営者は勿論、自分のタイプを知っている。

を引き出すという2つの目的がどのように扱われるかを示している。

(5.4)-(5.5)より，

$$(5.8) \quad v'(w_H^* - g(e_H^*, t_H)) = v'(w_L^* - g(e_L^*, t_H))$$

すなわち，経営者の所得の限界効用は状態の間に均等化されていることが分かる。さらに，(5.8)より

$$w_H^* - g(e_H^*, t_H) = w_L^* - g(e_L^*, t_H)$$

を得るが，これは

$$(5.9) \quad v(w_H^* - g(e_H^*, t_H)) = v(w_L^* - g(e_L^*, t_H))$$

であること，すなわち経営者の効用が状態の間に均等化されていることを意味する。よって，(5.3)の制約が与えられると，経営者は各状態において \bar{u} を得る。

今度は，2つのタイプにおける最適努力を考えよう。(5.2)より，(5.6)

(5.7)は厳密な等号で成立するので， $i = L, H$ について $e_i^* > 0$ である。

(5.4)-(5.7)より，タイプ t_i の経営者の最適努力水準 e_i^* は

$$(5.10) \quad \pi'(e_i^*) = g_e(e_i^*, t_i) \quad i = L, H$$

により与えられ，タイプ t_i の最適努力は利潤の増加分で測った努力水準の限界便益と経営者の負効用費用を等しくすることが分かる。経営者がタイプ t_i であるときの株主の利潤は

$$(5.11) \quad \Pi_i^* = \pi(e_i^*) - v^{-1}(\bar{u}) - g(e_i^*, t_i)$$

により与えられる。(5.2)(5.10)より，

$$e_H^* > e_L^*$$

が分かる。以上をまとめると、

命題 5.1: タイプが観察可能である場合の最適契約は、(5.10)によりタイプ t_i の経営者の努力水準 e_i^* を、 $v(w_i^* - g(e_i^*, t_i)) = \bar{u}$ により報酬 w_i^* を規定する。タイプ t_H の努力の限界費用は t_L よりも低いので、経営者が厳密に危険回避的である場合の最善契約はタイプ t_H の経営者により高い努力水準を要求する。

次に、株主は経営者のタイプを観察できない情報非対称の場合を考えよう。ここでは、株主が提案可能な契約を検討することから始める必要がある。例えば、

- (1) 実現した利潤の関数として報酬を支払い、各タイプの努力選択を経営者の裁量に委ねる報酬関数 $w(\pi)$ 、
- (2) 経営者の努力選択をある程度、制限すること、
- (3) 観察可能な努力水準の関数としての報酬を定めること、
- (4) 努力選択は経営者の裁量に委ねるが、経営者に自分のタイプを発表することを求める報酬関数 $w(\pi|\hat{t})$ 。ただし、 \hat{t} は経営者が発表した自分のタイプである。

幸いなことに、次の顕示原理によれば、これらの可能性すべてについて検討する必要はない¹⁴⁾。

命題 5.2 (顕示原理): 株主は最適契約を探索するに際して、次の形の契約に制限することができる。

- (i) 経営者は自分のタイプ t を発表することが要求される。
- (ii) 発表されたタイプ $\hat{t} \in T$ に対して、結果 $[w(\hat{t}), e(\hat{t})]$ を特定する。

14) 顕示原理については、Myerson (1979), Dasgupta, Hammond, and Maskin (1979) を参照せよ。

ただし、 T はタイプの集合である。

(iii) 経営者は自分のタイプを正直に発表することを最適と知る。

虚偽の発表も可能であるときに、正直に発表する顕示機構は誘因両立性を持つといわれる。例えば、株主は契約として、努力選択を経営者に委ねる報酬体系 $w(\pi)$ を申し出ていると想定しよう。タイプ t_L と t_H において得られる努力水準をそれぞれ e_L と e_H とすると、この契約と全く同じ結果を生み出す誘因両立的顕示機構があることを示すことができる。ここで、経営者が自分のタイプは t_L であると発表するときに、株主は $[w(\pi(t_L)), t_L]$ を指定し、 t_H と発表するときには $[w(\pi(t_H)), t_H]$ を指定する顕示機構を利用するものとして、経営者が真のタイプを発表する誘因を考えよう。

まず、真のタイプが t_L である場合には、経営者は努力水準 e_H を選択することによって、この契約の下で $[w(\pi(t_H)), t_H]$ を達成することも可能である。実際には、 e_L を選択して $[w(\pi(t_L)), t_L]$ を達成することになるが、これは経営者にとって少なくとも $[w(\pi(t_H)), t_H]$ と同程度に好ましいはずである。このように、提案された顕示機構の下では、タイプが t_L であるときには、真実の発表が経営者の最適反応になる。同様の議論はタイプ t_H にも当てはまる。

経営者が危険回避的である場合、株主の問題は次のように表される。

$$(5.11) \quad \max_{\substack{w_H, e_H \geq 0 \\ w_L, e_L \geq 0}} \lambda [\pi(e_H) - w_H] + (1 - \lambda) [\pi(e_L) - w_L]$$

subject to

$$(i) \quad w_L - g(e_L, t_L) \geq v^{-1}(\bar{u})$$

$$(ii) \quad w_H - g(e_H, t_H) \geq v^{-1}(\bar{u})$$

$$(iii) \quad w_H - g(e_H, t_H) \geq w_L - g(e_L, t_H)$$

$$(iv) \quad w_L - g(e_L, t_L) \geq w_H - g(e_H, t_L)$$

(i) (ii) は参加制約 (個人合理性制約) であり, もし経営者がこの契約を受諾するとしたら, 経営者には少なくとも留保効用 \bar{u} が保証されなければならないことを要求する。つまり, $i = L, H$ に対して

$$v(w_i - g(e_i, t_i)) \geq \bar{u}$$

あるいは同値であるが

$$(5.12) \quad w_i - g(e_i, t_i) \geq v^{-1}(\bar{u})$$

でなければならない。(iii) (iv) は誘因両立性制約 (自己選択制約) であり, 経営者が正直に自分のタイプを発表しても虚偽の発表よりも効用は低くはないことを要求する。(iii) で確認すると, 真実を発表すれば, タイプ t_H の経営者の効用は $v(w_H - g(e_H, t_H))$ であるが, もしタイプ t_L であると虚偽の発表をすれば, $v(w_L - g(e_L, t_H))$ になる。よって, もし (iii) が成立すれば, 経営者は進んで真実を発表する。(iv) も同様である。

経営者がタイプ t_L であるとき, 努力水準はタイプが観察可能である場合より厳密に低くなるので, 株主は t_L における限界損失と t_H における限界利得と比較して, どこまで e を下げるべきかを決定する。これは当然, 2つの状態の相対的確率に依存する。 t_H の確率が大きい程, 株主は t_H の利潤を増すために, t_L の結果を低く評価する。 t_L の確率が0に近づくとき, 株主は $e_L = 0$ と設定して, t_H の経営者のみを雇う。 e_L の最適水準は1階の条件

$$(5.13) \quad [\pi'(e_L) - g_e(e_L, t_L)] + \frac{\lambda}{1-\lambda} g_e(e_L, t_H) - g_e(e_L, t_L) = 0$$

を満たす。左辺第1項は, $e_L = e_L^*$ において0であり, $e_L < e_L^*$ では厳密に正である。第2項は常に負であるから, (5.13) が成立するには, $e_L <$

e_L^* でなければならない。(5.13) より, $\frac{\lambda}{1-\lambda}$ が大きくなるにつれて, e_L

の最適水準は低下することが明らかになる。

命題 5.3：危険回避的な経営者のいる場合の最適契約は、 t_H の努力水準を最善水準 e_H^* （観察可能であるときの最適水準）に設定する。 t_L の努力水準は最善水準 e_L^* よりも低くなる。経営者は t_H のとき \bar{u} より大きな効用を、 t_L のとき \bar{u} に等しい効用を享受する。株主の期待効用はタイプが観察可能であるときのそれより厳密に低くなるが、危険回避的な経営者の期待効用はタイプが観察可能であるときと同じである（ \bar{u} に等しい）。経営者は t_H のときに \bar{u} より大きな効用を得ることは、株主は経営者に高い報酬を支払うことを約束しなければならないことを意味するが、これが非対称情報の費用である。

6 シグナリング

労働者の能力が異なる場合に、契約を締結する前に、労働者が自分の能力について客観的な判断材料になるような何らかの行動をとる可能性を考えよう。すなわち、有能なタイプの労働者はそうでないタイプと同列に扱われることを嫌い、費用をかけてでも自分のタイプを知らせようとする誘因を持つかも知れない。というのは、企業がそれによって有能なタイプであることを確信してくれば、高い報酬を得ることが期待されるからである。その1つの手段が、Spence (1973) の考えた学歴水準の選択である。企業が社員を採用する場合、それぞれの求職者のタイプ（有能であるかどうか）を観察することはできないが、学歴水準（大卒であるか高卒であるか）は観察することができる。能力のないタイプよりも能力のあるタイプの方が、大学を卒業する費用が小さいことを考えれば、大卒であるという事実は有能なタイプであることの証拠であるという推測が成り立つ。このような場合に契約の締結前にエージェントが観察可能な信号を送る状況をシグナリングといい、表5にまとめられる。

表5 シグナリング

-
- (1) 自然がエージェントのタイプを決定する。これは、エージェントにとっての私的情報である。
 - (2) エージェントがプリンシパルに対して観察可能な信号を送る。
 - (3) プリンシパルが契約を提示する。
 - (4) エージェントはその契約を受諾するか拒絶するかする。拒絶すれば、話はここで終わる。
 - (5) 受諾する場合には、エージェントは行動を決定する。
 - (6) エージェントのタイプと行動に依存して、立証可能な結果が発生する。
 - (7) 結果に応じて、エージェントに対する報酬が支払われる。
-

7 隠れた情報を含む道徳的危険

現実の多くの状況は、隠された行為と隠された情報の両方の問題の要素を含んでいる。例えば、経営者（エージェント）の努力水準 e によって企業利潤は変化するが、株主（プリンシパル）は経営者の努力水準を観察できないとしよう。ただし、努力水準と企業利潤の間には1対1の関係はなく、この企業が直面する市場環境の変化やマクロ・レベルでの景気動向などの不確実性が存在する。この不確定要素を企業の状態変数 θ として捉え、それは自然によって決定されるものとする。この状況で、株主は θ の実現値を観察できないが、経営者は自らが努力水準を決定するよりも前にそれを観察できるものとする。すなわち、利潤は努力水準の確率関数となり、条件付き密度関数 $f(\pi|e)$ によって表される。この状況は表6にまとめられる。

この設定は道徳的危険（表3参照）によく似ているが、(3)と(4)の順序が逆になっており、ここでは状態変数の実現値がエージェントにとっての私的情報となっている点が異なる。これによって、道徳的危険の場合と異なり、エージェントは状態変数の実現値に応じて努力水準を変化させることが可能となる。したがって、例えば実際は経営努力が足りないために

表 6 隠れた情報を含む道徳的危険

-
- (1) プリンシパルが契約を提示する。
 - (2) エージェントは契約を受諾するか、拒絶するかする。拒絶する場合には、話はそこで終わる。
 - (3) エージェントが受諾する場合、自然が状態を決定し、エージェントだけがその状態を観察できる。
 - (4) エージェントは努力水準を決定する。
 - (5) 状態と努力水準に応じて、立証可能な結果が発生する。
 - (6) 結果に応じて、エージェントに対する報酬が支払われる。
-

利潤が低い場合に、経営者は自分は努力しているにもかかわらず、状態変数の実現値が低い（市場環境が悪い）ために利潤が低いと偽る誘因が発生することになる。この場合、経営者が真実を報告するような報酬体系を提示することが、株主の問題になる。このような最適契約の分析は逆選択のそれと非常に似たものになる。

ここでも、顕示原理により、株主は次の形の契約に注意を限定できる¹⁵⁾。

- (i) 状態 θ が実現された後、経営者はどの状態が生じたかを発表する。
- (ii) 契約は、発表された状態 $\hat{\theta} \in \Theta$ に対して、経営者が取るべき努力水準 $e(\hat{\theta})$ と、支払われる報酬体系 $w(\pi|\hat{\theta})$ を特定する。
- (iii) 経営者は段階 (i) において正直であり、段階 (ii) において従順であろうとする（すなわち、経営者は、状態 θ において努力水準 $e(\theta)$ を選択することを最適であると知る）。

8 まとめ

部分均衡モデル、とりわけ 1 人のプリンシパル、1 人のエージェントという簡単な枠組みで始まった情報の経済学は、現在多くの拡張が行われている。例えば、Holmstrom (1982), Nalebuff and Stiglitz (1983), Green and

15) この契約は顕示ゲームと考えることができる。

Stokey (1983) は、多数の経営者が雇われる設定を、Bernheim and Whinston (1986) は逆に1人のエージェントが同時に数人のプリンシパルに雇用される設定を調べている。Dye (1986) は、努力水準が費用を掛ければ観察可能である場合を考察する。Rogerson (1985a), Allen (1985), Fudenberg, Holmstrom, and Milgrom (1990) は、プリンシパル・エージェント関係が複数期間にわたって繰り返される設定を考えて、長期契約が有効性を検討する。Holmstrom and Milgrom (1991) は多次元の努力というより現実的な想定を議論する。

情報の経済学で示される最適契約に比べて、現実の報酬体系は単純である。Holmstrom and Milgrom (1987) は、経営者が途中で自分の努力水準を調節できるモデルを構築し、株主が総利潤の線形関数である報酬体系を利用する条件を明らかにする。

参 照 文 献

- Akerlof, G. A., (1970), The Market for Lemmons: Quality Uncertainty and the Market Mechanism, *Quarterly Journal of Economics* 89: 488-500.
- Allen, F., (1985), Repeated Principal-Agent Relationships with Lending and Borrowing, *Economic Letters* 17: 27-31.
- Arrow, K. J., and G. Debreu (1954), Existence of an Equilibrium for a Competitive Economy, *Econometrica* 22: 265-90.
- Arrow, K. J., and F. H. Hahn (1971) *General Competitive Analysis*, Holden Day (福岡正夫, 川又邦雄訳 『一般均衡分析』岩波書店)
- Aumann, R. J., and L. S. Shapley (1974), *Values of Non-Atomic Games*, Princeton University Press.
- Bernheim, B. D., and M. D. Whinston (1986), Common Agency, *Econometrica* 54: 923-42.
- Binmore, K, M. J. Osborne and A. Rubinstein (1992), Noncooperative Models of Bargaining, in: R.J. Aumann and S. Hart eds., *Handbook of Game Theory with Economic Applications*, edition1, volume1, chapter 7: 179-225, Elsevier.
- Dasgupta, P., P. Hammond, and E. Maskin (1979), The Implementation of Social Choice Rules: Some Results on Incentive Compatibility, *Review of Economic*

- Studies* 46: 185-216.
- Dye, R., (1986), Optimal Monitoring Policies in Agencies, *Rand Journal of Economics* 17: 339-50.
- Fudenberg, D., B. Holmstrom and P. Milgrom (1990), Short-Term Contracts and Long-Term Agency Relationships, *Journal of Economic Theory*: 1-31.
- Green, J. R., and N. Stokey (1983), A Comparison of Tournaments and Contests, *Journal of Political Economy* 91: 349-64.
- Hart, O., and B. Holmstrom (1987), The Theory of Contracts, in T. F. Bewley ed., *Advances in Economic Theory, Fifth World Congress*, Cambridge University Press.
- Hildenbrand, W., (1974), *Core and Equilibria of a Large Economy*, North-Holland.
- Hildenbrand, W., and A. P. Kirman (1976), *Introduction to Equilibrium Analysis*, Elsevier.
- Holmstrom, B., (1982), Moral Hazard in Teams, *Bell Journal of Economics* 13: 324-40.
- Holmstrom, B., and P. Milgrom (1987), Aggregation and Linearity in the Provision of Intertemporal Incentives, *Econometrica* 55: 303-28.
- Holmstrom, B., and P. Milgrom (1991), Multitask Principal-Agent Analyses: Incentive Contracts, Asset Ownership, and Job Design, *Journal of Law, Economics, and Organization* 7: 24-52.
- Mas-Colell, A., M. D. Whinston, and J. R. Green (1995), *Microeconomic Theory*, Oxford University Press.
- Milgrom, P., (1981), Good News and Bad News: Representation Theorems and Applications, *Bell Journal of Economics* 12: 380-91..
- Myerson, R., (1979), Incentive Compatibility and the Bargaining Problems, *Econometrica* 47: 61-74.
- Myerson, R., (1982), Optimal Coordination Mechanisms in Generalized Principal-Agent Problems, *Journal of Mathematical Economics* 10: 67-81.
- Nalebuff, B., and J. E. Stiglitz (1983), Prizes and Incentives: Towards a General Theory of Compensation and Competition, *Bell Journal of Economics* 13: 21-43.
- Rogerson, W., (1985), Repeated Moral Hazard, *Econometrica* 53: 69-76.
- Rothschild, M., and J. E. Stiglitz (1976), Equilibrium in Competitive Insurance Markets: An Essay in the Economics of Imperfect Information, *Quarterly Journal of Economics* 80: 362-49.

- Smith, A., (1776), *An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations*
(大内兵衛, 松川七郎訳『諸国民の富』岩波書店。大河内一男訳『国富論』,
中央公論新社)
- Spence, M., (1973), Job Market Signaling, *Quarterly Journal of Economics* 87: 355-
74.
- Stackelberg, H., (1934), *Marktform und Gleichgewicht*, Verlag von Julius Springer
(大和瀬達二, 上原一男訳『寡占論集』至誠堂)
- Warlas, M. E. L., (1874-77), *Éléments d'économie politique pure, ou theorie de la
richesse sociale* (久武雅夫訳『純粹経済学要論 社会的富の理論』岩波書
店)
- Wolfsetter, E., (1999), *Topics in Microeconomics: Industrial Organization, Auctions,
and Incentives*, Cambridge University Press.