

# 道徳的危険とプリンシパル・ エイジェント・モデル (II)

小 平 裕

1. はじめに
2. 道徳的危険：株主／経営陣関係 (以上前稿)
3. プリンシパル・エイジェント・モデル (以下本稿)
  - 3.1 モデル設定
  - 3.2 完全情報の下の均衡
  - 3.3 場合 (ii) における道徳的危険
  - 3.4 不完全情報の下の均衡
  - 3.5 危険への態度の役割
  - 3.6 第3節のまとめ
4. モデルの拡張
  - 4.1 誘因契約の制約
  - 4.2 複数の努力水準
  - 4.3 複数の利潤水準：誘因支払い契約の形式
  - 4.4 追加的情報の価値
  - 4.5 最適誘因強度
  - 4.6 多様な活動の均等補償
  - 4.7 複数のエイジェント
  - 4.8 時間を超える道徳的危険
  - 4.9 事後的再交渉
  - 4.10 道徳的危険と逆選択の混合
5. 結び

### 3. プリンシパル・エイジェント・モデル

本節では、Maskin and Tirole (1992) を参照しながら、企業を所有する株主（プリンシパル）と、株主から委譲されて企業を経営する経営陣（エイジェント）の2種類の経済主体がいる経済を想定して、プリンシパル・エイジェント問題を分析するモデルを構築する。株主は企業経営の見返りとしての報酬契約を提示して経営陣に経営を委ね、粗利潤の中から経営陣への報酬を払った残余を自分の純利潤として受け取る請求権を有する。ただし、株主は経営陣が投入する経営努力を観察できないことから、道徳的危険の問題が生じる。企業は危険のある環境において操業するので、高利潤も可能であるが、高利潤が常に保証されている訳ではない。株主のポートフォリオは分散されており、株主は危険中立的であるとされる。他方、経営陣は自分の人的資本を複数の企業に投入することは困難であり、通常1つの企業に自分の人的資本を全て投入しているために、危険を分散化することはできないので、経営陣は危険回避的であるとされる。

#### 3.1 モデル設定

企業の粗利潤を  $\pi$ 、経営陣に支払われる報酬を  $w$  と表すと、残余として株主が獲得する純利潤は  $\pi - w$  により与えられる。ここで、株主が危険中立的であるという想定は、株主は期待（あるいは平均）純利潤  $E(\pi - w)$  の最大化を望むことを意味する。ただし、 $E(\cdot)$  は期待値あるいは平均値を与える演算子である。純利潤は予測不可能であるので、株主は純利潤の期待値をできる限り高くすることを希望する。

他方、経営陣は危険回避的であると想定されるので、その効用関数  $U(\cdot)$  は所得に関して増加的であるが、増加率は逓減する凹関数になる。図1は経営陣の効用関数を描いている。ただし、図の垂直軸は経営陣の期待効用を、水平軸は高努力の貨幣的費用  $\phi$  を差し引いた後の経営陣の報

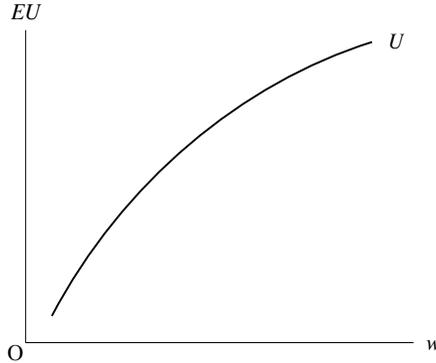


図1：経営陣の効用関数

酬を測っている。図1の効用関数のグラフは、経営陣は低い報酬よりも高い報酬を選好するが、報酬の限界効用は逓減することを示している。

いま、企業の粗利潤は高い  $\pi_H$  (好業績) か、低い  $\pi_L$  (低業績) かの2通りの何れかであるとしよう。勿論、 $\pi_H > \pi_L$  である。また、経営陣は企業利潤を最大化するように一生懸命に経営する (高努力) か、あるいは怠ける (低努力) か何れかを選択できるとしよう。経営陣が高努力で経営する場合に好業績  $\pi_H$  になる確率は  $x$ 、低業績  $\pi_L$  になる確率は  $1-x$  であるのに対して、経営陣が低努力で経営する場合に好業績  $\pi_H$  になる確率は  $y$ 、低業績  $\pi_L$  になる確率は  $1-y$  である。ただし、 $1 > x > y > 0$  である。しかし、高努力で経営することは低努力で経営することよりも経営陣にとって負担が大きい (不効用が大きい) ので、経営陣は高努力で経営することを嫌う。他の全てが一定に保たれたとき、経営陣が高努力で経営するようにさせる補償額を金額  $\phi > 0$  としよう。すなわち、経営陣が高努力で経営する場合の効用は  $U(w - \phi)$  であり、低努力で経営する場合の効用は  $U(w)$  である。

経営陣は、もし望むならば、その企業を退職して他の企業の仕事に就くことができるから、株主は経営陣の効用が  $U_0 = U(w - \phi)$  を下回るよう

な契約を申し出ることにはできない。他方、株主もまた、期待純利潤が負である場合には、その企業を閉鎖する。

### 3.2 完全情報の下の均衡

不完全情報の下で成立する均衡と比較するために、最初に完全かつ検証可能な情報という条件の下でどのような均衡が成立するかを検討する。すなわち、株主は経営陣の努力水準を観察することができ、必要ならば、法廷で検証することもできる場合に成立する均衡である。

この状況において株主ができることは、株主として経営陣にどれだけの努力を望むか、その努力に応じて報酬としてどれだけ支払う用意があるかを決定することだけである。株主は危険中立的であるのに対して、経営陣は危険回避的であるとされているので、経営陣を引き留める最も簡単な方法は、株主が成果に関わらず一律の報酬を経営陣に提案することである。すなわち、経営陣に対して賞与なし、利潤連動要素なし、定額の報酬という契約を申し出ることである。

一律報酬は次のように説明される。経営陣の危険回避は、経営陣が報酬の不確実性を嫌い、自分が負担するかもしれない危険に対する補償として、危険プレミアムを上乗せした平均的にはより高額の金額を要求することを意味する。株主は危険中立的であり、平均的純利潤を最大化することに関心があるから、その経営陣が退職する心配がなければ(=参加制約の下で)、平均してできるだけ低い報酬に抑えることを選好する。つまり、株主は経営陣に危険プレミアムを0に抑えた一律報酬を申し出る。危険回避的な経営陣は危険を全く負担せず、危険中立的な株主が全ての危険を負担するので、この報酬契約は完全情報の下での最適な危険共有を実現する。

次に、完全情報の下で経営陣に支払われる一律報酬の水準を2つの場合に分けて調べよう。

場合(i)：株主は低努力を要求し、一律報酬として経営陣に効用  $U_0 =$

$U(w_0)$  を与える  $w_0$  を支払う。この経営陣の努力をちょうど補償する水準の報酬  $w_0$  は、経営陣が退職を選択しないという条件の下で、株主が申し出ることができる最低水準の報酬であり、経営陣が実際に低努力を選択したときには、株主の純利潤が最大になる報酬である<sup>1)</sup>。

場合 (ii)：株主は高努力を要求し、経営陣に  $w_0 + \phi$  という一律報酬を支払う。経営陣は勤勉に働くことを要求されているので、ここでは株主は  $w_0$  という一律報酬を支払うと申し出ることができない。経営陣は高努力に対して  $\phi$  という補償を要求し、もし  $\phi$  が支払われないとすれば退職するからである。この契約は、経営陣に効用  $U([w_0 + \phi] - \phi) = U(w_0) = U_0$  を与える<sup>2)</sup>。

株主が経営陣に高努力を要求するとき、高利潤が実現される確率は高まるが、同時に高努力を補償するために経営陣に支払わなければならない費用  $\phi$  も発生する。もし期待利得が補償費用を上回り、 $(x - y)(\pi_H - \pi_L) > \phi$  が成立するならば、場合 (ii) が当て嵌まり、さもないと場合 (i) が妥当する。株主は経営陣に常に高努力を要求すると想定されることが多いが、高努力を要求する株主は経営陣に補償  $\phi$  を支払わなければならない、高努力が株主の純利潤を高めるとは限らないので、そのような想定が常に正しいとはいえない。実際に、もし場合 (i) が当て嵌まるとすれば、低努力を望む株主は一律報酬  $w_0$  を申し出る。道徳的危険の下の解は、株主が低努力を望むときの完全情報の下での解（場合 (i)）と同一である。

### 3.3 場合 (ii) における道徳的危険

本小節では、株主が経営陣の高努力を選好する場合に不完全情報が提起

- 
- 1) 申し出られた報酬  $w_0$  では、経営陣はその企業に留まることと退職することの間で無差別である。便宜的に、無差別の場合には、経営陣はその企業を退職せずに留まると仮定して、同位を解決する。
  - 2)  $w_0 + \phi$  は経営陣へ支払われる報酬であり、高努力という不効用の金銭的価値  $\phi$  が差し引かれて、経営陣には  $w_0 = w_0 + \phi - \phi$  が残る。

する問題を取り上げる。高努力を選好する株主から高努力を選択するならば報酬  $w_0 + \phi$  を支払うという申し出があるとき、経営陣はその報酬契約に規定された高努力を実際には選択せずに高努力に対する補償  $\phi$  を詐取する積もりで、その契約を受諾する可能性がある。経営陣の低努力にも関わらず、高利潤が実現すれば、低努力の選択は問題にならないが、もし利潤が低いと判明しても、成果は経営陣の努力と運によって決まるから、経営陣は低利潤は自分の所為ではない、自分は最善を尽くした、運が悪かったと言い訳することができる。これは道徳的危険の問題であり、さまざまな状況において普遍的に見られる問題である<sup>3)</sup>。

株主が経営陣の努力水準を直接、観察できない状況において株主ができることは、経営陣が勤勉に働きたくなる報酬契約を申し出ることである。努力水準は観察不可能であるので、経営陣に支払う報酬を経営陣が選択する努力水準に直接に結び付けることは意味がない。株主は報酬を自分が観察可能であるものと結び付けなければならない。株主と経営陣の双方が観察できる唯一のものは、企業の粗利潤(すなわち、 $\pi_H$  あるいは  $\pi_L$ ) であるから、株主は経営陣の報酬契約を利潤と結び付けようと考えれば、結び付けることができる。つまり、高い利潤  $\pi_L$  が実現されたときには、株主は経営陣に高い報酬  $w_H$  を支払い、反対に低い利潤  $\pi_L$  が実現されたときには、支払う報酬を低くして  $w_L$  とするという内容の報酬契約を提案して、経営陣が勤勉に経営するようになる誘因とすることができる。経営陣が自分の行為の結果の少なくとも一部を自分で負担することを意味するこのような報酬契約は、賞与、利潤連動報酬、あるいは利益分配制等の形を取る<sup>4)</sup>。

---

3) この問題は、株主が経営陣に契約を申し出る第1段階と、経営陣がその申し出を受諾するか拒否するかを決定し、受諾する場合には、自分がどれ程勤勉に働くかを決定する第2段階からなる2段階ゲームとして捉えられる。解概念として部分ゲーム完全均衡を採用することは、エイジェント(経営陣)は、第2段階の自分の選択によって、第1段階の結果を左右できないことを意味する。Kreps (1990) を見よ。

4) ただし、 $w_L$  と  $w_H$  は同一であっても良い。

このときの株主の問題は、誘因両立性制約と参加制約の下で、自分の期待純利潤を最大化する  $w_H$  と  $w_L$  を求める問題になる。前者については、経営陣の高努力からの期待効用が低努力からのそれより小さくなることがなければ、勤勉に働くことは経営陣の利益になり、したがって経営陣の誘因は株主の目的と両立可能になる。つまり、誘因両立性制約は、株主は

$$EU_{work} \geq EU_{shirk}$$

を満足する水準に、 $w_L$  と  $w_H$  を設定しなければならないことを意味する。 $w_H$  の値が  $w_L$  よりも大きければ大きい程、経営陣の勤勉に働く誘因は大きくなり、 $EU_{work}$  は  $EU_{shirk}$  に比べて高くなる<sup>5)</sup>。

また、経営陣がその企業に留まり勤勉に働くことから獲得できる期待効用が、その経営陣が余所で他の仕事をするところから獲得できる効用を下回ることがなければ、その企業に留まる（すなわち、経営を続ける）ことが経営陣の利益になる。それゆえに、参加制約は、株主は

$$EU_{work} \geq U_0$$

が満足される水準に、 $w_L$  と  $w_H$  を設定しなければならないことを意味する。この制約は企業外部に存在する経営陣の市場の動向を反映する。

以上をまとめると、 $EU_{work}$  が  $U_0$  を下回らないことは、経営陣がその企業の経営に参加するために必要であり、また  $EU_{work}$  が少なくとも  $EU_{shirk}$  と等しいことは、経営陣に高努力を選択させるために必要であるので、これらの制約は等号付き不等式として与えられる。とりわけ、株主の期待純利潤を最大化するような  $w_L$  と  $w_H$  では、両制約は等号で成立す

---

5)  $EU_{work} = EU_{shirk}$  であるとき、経営陣は高努力と低努力について無差別である。ここでは、便宜的に、無差別である場合には、経営陣は高努力を選択すると仮定する。同様に、 $EU_{work} = U_0$  であるとき、経営陣は企業に留まることと退職することと無差別であるが、企業に留まることを選択すると仮定する。

る。すなわち、 $w_L$  と  $w_H$  は、

$$EU_{work} = EU_{shirk} = U_0$$

が成立するように設定される。つまり、自分が獲得する期待純利潤を最大にするために、株主は報酬を平均してできる限り低く設定しようとして、経営陣が企業に留まること（参加制約）と勤勉に働くこと（誘因両立性制約）を保証するのに十分な最小の報酬を申し出る。

このことを理解するために、両制約が同時に等号では成立しない場合を考察しよう。

(i) 参加制約は等号で成立する ( $EU_{work} = U_0$ ) が、誘因両立性制約は厳密な不等号で成立する ( $EU_{work} > EU_{shirk}$ ) 場合。この場合には、その経営陣が企業に留まることを選択するような  $w_H$  と  $w_L$  の選択によって、そしてそのことだけによって、株主の期待純利潤は制約される。しかし、そのような環境では、期待純利潤最大化から解  $w_H = w_L = w_0 + \phi$  が得られるが、一律報酬は経営陣に高努力を選択させる誘因を与えないので、この解は誘因両立性と整合的ではない。よって、この場合は解にならない。

(ii) 誘因両立性は等号で成立する ( $EU_{work} = EU_{shirk}$ ) が、参加制約は厳密な不等号で成立する ( $EU_{work} > U_0$ ) 場合。この場合には、株主の期待純利潤は経営陣に高努力を選択させる  $w_H$  と  $w_L$  の組み合わせだけによって制約されるが、経営陣を動機付けるのに十分であれば、株主は自分により多くの純利潤が残るように、(例えば)  $w_L$  を低めることが常にできるから、この場合もまた解にならない。

### 3.4 不完全情報の下の均衡

上で見たように、株主が経営陣に不完全情報の下で高努力を要求するとすれば、株主は期待利潤が削減され、

$$\pi_{work} = x(\pi_H - w_H) + (1-x)(\pi_L - w_L)$$

になることを受け入れなければならない。経営陣が期待利潤の削減を受け入れない場合の株主の選択肢は2つある。第1は、株主が経営陣の低努力という選択を黙認することである。この場合の株主の期待純利潤は、

$$\pi_{shirk} = y\pi_H + (1-y)\pi_L - w_0$$

になる。第2は、株主が自分の企業を閉鎖することである。この場合の株主の期待純利潤は0になる。したがって、もし  $\pi_{shirk} > \pi_{work} > 0$  であれば、完全情報の下では経営陣の高努力を選好する株主でも、不完全情報の下では低努力を黙認することを選好する。この理由は、経営陣に高努力を要求する場合には、株主は経営陣に危険プレミアムを支払う必要があるが、そのプレミアムが大きすぎると、経営陣の高努力は株主にとって価値がなくなるためである。

最後に、株主は自分が受け取る期待利潤が削減されることを受け入れたら、あるいは経営陣が低努力を選択することを黙認する代わりに、企業を閉鎖することも可能である。この場合の株主の期待純利潤は0である。いま、完全情報の下で、経営陣が高努力を選択すると、企業の期待利潤は正であるが、低努力を選択すると、期待利潤は負になるとしよう。さらに、不完全情報の下で経営陣に高努力を選択させる報酬契約は、危険プレミアムという形で非常に費用が掛かり、株主の期待純利潤は負になるとしよう。このとき、 $\pi_{work} < 0$  かつ  $\pi_{shirk} < 0$  が成立する。株主は完全情報の下では企業を存続させて正の利潤を獲得するが、不完全情報の下では企業を閉鎖して、期待利潤が負になることを回避する。この企業閉鎖という選択肢は、ある意味で、株主の果たす用役についての市場の評価を反映する。経営陣がある企業の経営に携わるときの期待効用が他の企業を経営するときのそれよりも小さいならば、経営陣はその企業では働かないのと同様に、

株主も自分の企業からの期待純利潤が負になるならば、企業閉鎖を選択する。

いずれの場合にも経営陣は効用  $U_0$  を獲得するが、場合 (ii) においては、株主は完全情報の下よりも悪化する。これは、株主が経営陣に高努力を選択させる場合には、株主は経営陣に危険プレミアムを支払わなければならないし、また経営陣が低努力を選択することを黙認する場合には、株主は最適ではない努力選択による厚生損失を負担しなければならないのに対して、株主がその企業を閉鎖する場合には、株主は企業からの利潤を全て失うためである。

このように、これらの均衡の何れにおいても、場合 (ii) では不完全情報の下での結果は完全情報の下での結果に比べて Pareto 非効率的である。しかし、同じ情報制約の下では、他の当事者を悪化させることなく、ある当事者を良化させることはできないから、不完全情報の下で実際に成立するのがどの均衡であっても、不完全情報であることが与えられたときには、その結果は Pareto 効率的である。これを理解するために、株主は経営陣の低努力を黙認すること、あるいは企業を閉鎖することよりも、誘因契約報酬 ( $w_H > w_L$ ) を選好する場合を考えよう。この場合の厚生損失は、報酬の不確実性に直面する危険回避的な経営陣によるものであり、契約における報酬の差は経営陣に高努力を選択させるために必要な最小の差であり、これ以上小さくできない。最後に、もし株主が誘因契約報酬ではなく、経営陣の低努力を黙認することあるいは企業を閉鎖することを選択するならば、株主は実際にそれを選択することになる。不完全情報の下で可能な全ての結果の中から、株主は自分が最も選好するもの、すなわち期待利潤を最大化するものを選択する。

不完全情報の下の均衡は以下のように特徴付けられる。

(i) 危険共有は最適ではない。 $EU_{work} = EU_{shirk} = U_0$  が成立する報酬では  $w_H > w_L$  であり、したがって危険回避的な経営陣に支払われる報酬に

は何らかの不確実性が存在する。完全情報の下では、危険中立的な株主が全ての危険を負担するが、不完全情報の下では、危険回避の経営陣を動機付けるために（つまり、誘因両立性を満足するために）、報酬の不確実性が必要とされる。

(ii) 不完全情報の下でも完全情報の下でも、経営陣の期待効用の改善の規模は同一である。この理由は、どちらの場合にも参加制約は等号で成立するので、経営陣は  $U_0$  に等しい期待効用を得ることである。

(iii) 不完全情報の下では、株主は完全情報の下よりも悪化する。これは、経営陣は不確実な報酬 ( $w_H > w_L$ ) に直面するにも関わらず、同じ期待効用  $EU_{work} = U_0$  を獲得することにより説明される。すなわち、危険回避的な経営陣の期待効用を報酬が確実である場合と等しく維持するためには、株主は確実な報酬よりも平均的には高い報酬を契約することを通じて、経営陣を補償する必要があるからである。

勤勉に働く場合について、不完全情報の下での期待報酬支払い  $xw_H + (1-x)w_L$  は、完全情報の下の期待報酬  $w_0 + \phi$  よりも大きいこと、すなわち、

$$(3.1) \quad xw_H + (1-x)w_L > w_0 + \phi$$

が成立する。この関係を図2を使って示そう。

上で見たように、不完全情報の下で経営陣に高努力を望む株主は、誘因報酬契約として  $w_H$  と  $w_L$  を自分の期待純利潤を最大化する水準に定める。経営陣の期待効用は、高努力を実際に選択する場合には、

$$(3.2) \quad EU_{work} = xU(w_H - \phi) + (1-x)U(w_L - \phi)$$

により、また低努力を選択する場合には、

$$(3.3) \quad EU_{shirk} = yU(w_H) + (1-y)U(w_L)$$

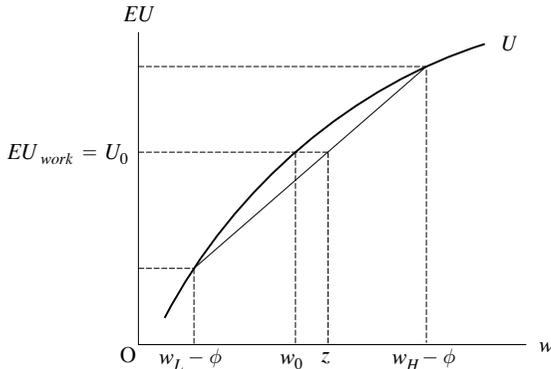


図2：関係 (3.1) の証明

により与えられる。 $w_H$  と  $w_L$  が,

$$EU_{work} = EU_{shirk} \quad (\text{誘因両立性制約})$$

$$EU_{work} = U_0 \quad (\text{参加制約})$$

を満足するような水準に設定されるときに、株主の期待純利潤は最大になる。

高努力を選択する場合、経営陣は完全情報の下では、金額  $\phi$  を控除した  $[w_0 + \phi] - \phi = w_0$  を獲得するのに対して、不完全情報の下では、粗利潤が低い場合には  $w_L - \phi$  を、高い場合には  $w_H - \phi$  を獲得する。これらは、 $EU_{work} = U_0$  が成立するような報酬である。

図2の水平軸上の点  $z$  は、 $EU_{work}$  と同じ大きさの効用を与える  $(w_L - \phi)$  と  $(w_H - \phi)$  の加重和、

$$(3.4) \quad z = x(w_H - \phi) + (1 - x)(w_L - \phi)$$

として与えられる。これを整理して、

$$(3.5) \quad z = xw_H + (1 - x)w_L - \phi$$

を得る。図から明らかに

$$(3.6) \quad z > w_0$$

である。(3.6) の両辺に  $\phi$  を加えると、

$$(3.7) \quad z + \phi > w_0 + \phi$$

が従う。ここで、(3.7) の右辺は (3.5) より、

$$z + \phi = xw_H + (1 - x)w_L$$

であるから、(3.7) を書き換えると (3.1) が得られ、不完全情報の下での期待報酬支払いは完全情報の下での報酬支払いよりも大きいことが示される。

(3.1) の左辺と右辺の差は、経営陣が直面する報酬の不確実性に対して、経営陣が補償として要求する危険プレミアムと解釈される。危険中立的な株主は、経営陣を勤勉に働くように動機付けるために、不完全情報の下では平均してより高額の報酬を支払うので、株主が残余として獲得する期待利潤は、完全情報の下よりも平均して低くなる。 $E(\pi - w)$  は完全情報の下よりも低いので、株主は悪化する。

(iv) 完全情報解は不完全情報解を Pareto 支配する。その理由は、不完全情報でも経営陣は良化しない (上の (ii) 参照) が、株主は完全情報解の下よりも悪化する ((iii) 参照) ためである。

株主と経営陣の間で危険が最適に負担されていないために、不完全情報の下では厚生損失が発生する。企業外部に存在する経営陣の市場により、株主が申し出ることができる契約は制約されているので、この厚生損失の全ては株主の負担になる。

### 3.5 危険への態度の役割

ここ迄の分析は、経営陣は危険回避的であるのに対して、株主は危険中立的であるという想定に依拠していた。もし経営陣もまた危険中立的であれば、誰が危険を負担するかは問題ではなくなる。株主は誘因契約の一部として、自分が望むだけの危険を経営陣に負担させることができるし、最適ではない危険共有からの損失はなくなる。上の誘因契約報酬 ( $w_H > w_L$ ) の費用は一律報酬の費用よりも平均して小さいので、株主の期待純利潤が小さくなることはない。

ただし、この結論は経営陣が危険回避的であること、すなわち経営陣の効用関数が凹であることから従う。もしその経営陣が危険中立的であれば、経営陣の効用関数は図1のような凹ではなく、直線になり、

$$(3.6') \quad z = w_0$$

が成立する。この場合には、期待報酬支払いは不完全情報の下での報酬支払いと同じになる。その理由は、経営陣は補償を全く要求せずに、危険を負担するので、株主は経営陣への追加的な報酬を支払うことなく、経営陣に高努力を動機付けることができるからである。

### 3.6 第3節のまとめ

ここ迄、比較的簡単な状況における道徳的危険の結果を調べてきた。株主は企業を所有しており、経営陣にその経営を委譲している。株主は自分の危険を分散ことができると考えられるので、危険中立的であるとされ、経営陣が複数の企業を同時に経営することは困難であると考えられるので、経営陣は危険回避的であるとされる。経営成果、したがって企業利潤は、部分的には幸運と、部分的には経営陣の努力水準に依存する。

完全情報の下では、株主は経営陣に勤勉に働くように指示することができる。株主が経営陣に高努力を指示すると、利潤は増加するかも知れない

し、減少するかも知れない。利潤が増加する場合には、株主はその勤勉な働きに報いるような報酬を経営陣に支払わなければならない。株主が高努力を選好しても低努力を選好しても、完全情報の下では常に最適な危険共有が成立する。すなわち、危険中立的な株主が全ての危険を負担し、危険回避的な経営陣は危険を全く負担しない。

しかし、不完全情報の下では、株主は経営陣の努力水準を観察できない(少なくとも、裁判において検証できない)。もし株主が低努力を選考するなら、観察不可能性は問題にならず、不完全情報の下でも完全情報の下と同じ結果が成立する。しかし、もし株主が経営陣の高努力を選考するなら、不完全情報の下では株主は経営陣に何らかの誘因を提供しなければならない。企業が高い利潤を獲得するときには、経営陣への報酬を増やすなどして、株主は経営陣が「骨折り甲斐がある」と考えるような報酬を経営陣に提供する必要がある。そのようにして、経営陣が高利潤を目指して働くように仕向けることにより、株主の目的と経営陣の目的が一致ようになる。

そのような取引は経営陣が危険の一部を負担することを意味するから、経営陣はこの危険負担を補償するために、完全情報の下での効用と同一の期待効用を実現する大きさの報酬を要求する。他方、株主の期待純利潤はその補償分だけ削減されるので、株主の厚生は明らかに悪化させる。すなわち、危険共有が最適ではないために、厚生損失は生じ、その損失は株主によって負担される。

株主は、不完全情報の下で経営陣を勤勉に働かせるようにすることは費用が掛かり過ぎることに気付いて、経営陣が怠けても良いから、報酬を標準的な一律報酬  $w_0$  に抑えることを考えるかも知れない。この場合でも、経営陣は前と同じ効用を獲得するが、不完全情報によって経営陣の努力水準は最適ではなくなるために、株主の厚生は低下する。最後に、完全情報の下で株主が正の期待純利潤を獲得しながら、企業を経営し続ける場合には、不完全情報の下では株主は自分の企業を閉鎖しようとする。このとき、

純利潤は0になる。

完全情報の下で株主が経営陣の高努力を選好する場合の結果は、不完全情報の下の結果を常に Pareto 支配する。道徳的危険のために危険を負担する経営陣を補償する必要があるので、株主の期待純利潤は小さくなるか、あるいは株主は経営陣に高努力を望んでも、経営陣が怠けることを黙認しなければならないか、株主は企業を閉鎖して期待純利潤を0にするかの何れかである。

#### 4. モデルの拡張

以上、株主と経営陣の例を使いプリンシパル・エイジェントの基礎的な理論を紹介して、その均衡解を特徴付けた。本節ではその枠組みを一般化する方法を検討したい。一般化の方向には、第2節で紹介した株主と経営陣の議論の繰り返しになる場合とこれ迄、考察されてこなかった新しい問題がある。

##### 4.1 誘因契約の制約

これまで検討しなかった問題の1つに、誘因契約の制約がある (Tirole (1988))。プリンシパルはエイジェントの効用が負になる報酬を申し出ることではできないので、提案できる報酬には下限がある。この下限を定める最低報酬は、エイジェントが生存するために必要な最低生活水準の所得を反映する。

第3節の論脈において、 $w_0$  がこのような最低報酬であるとしよう。ここで、プリンシパルがエイジェントを動機付けたいと考えるならば、 $w_H > w_L \geq w_0$  を満たす報酬契約を申し出なければならない。この契約条項に対して、エイジェントは高努力を選択するかも知れないが、それはエイジェントの側の自発的な選択であり、プリンシパルはエイジェントに高努力を強制できない。エイジェントはもし望むならば、低努力を選択する

こともできる。報酬のさまざまな提案に対して、効用順位付け  $U(w_H) > U(w_L) \geq U(w_0)$  が成立する。 $U(w_H)$  と  $U(w_L)$  の加重平均であるエイジェントの期待効用は  $U(w_0)$  を厳密に上回る。プリンシパルは報酬が低くて、エイジェントの期待報酬が  $w_0$  を下回る可能性がある契約を申し出ることを望むとしても、エイジェントはそのような契約を拒否するので、両者は合意不可能である。最低報酬が  $w_L$  と等しいことは、参加制約が厳密な不等式であることを意味し、エイジェントはこの場合には  $EU > U_0$  を獲得する。エイジェントはプリンシパルから余所で獲得可能な期待効用よりも大きな期待効用を生み出す雇用契約を獲得する。つまり、エイジェントは経済的準地代を享受することになる。

#### 4.2 複数の努力水準

実世界では、エイジェントが決定できる努力水準は、本稿で想定したように高努力と低努力の2通りだけでなく、多数の水準が存在するか、あるいはある値域の値をとる連続変数であることが一般的である<sup>6)</sup>。このように一般化されたモデルは多数あるが、いずれも第3節の結論を確認する。一般化されたモデルから得られる新たな知見は、以下の2つである。

- (i) 道徳的危険の下で、努力選択と危険共有が共に次善であることは可能である。努力水準の選択肢が多数存在する場合には、プリンシパルは最善の努力水準を選択しないことからの損失と、最善の努力水準を選択するように動機付けるために必要な報酬の増加を比較考量する。
- (ii) 道徳的危険の下では、努力水準が高くなり過ぎることがある。隠された行為が存在する場合には、低努力を選択するエイジェントが注目され

---

6) しかし、努力水準が連続変数である場合にある努力水準が選択されることは、エイジェントの選択が無数の誘因両立性制約を満足することを意味するから、この場合を解析的に解くことは事実上不可能である。この技術的困難を回避する1つの方法は1階の条件を利用することであるが、これにも難点があり、強い仮定を必要とする。Kreps (1990) 参照。

ることが多いが、Kreps (1990) は最善の完全情報解と比較して、エージェントを均衡において一生懸命働かせ過ぎる最適誘因契約を指摘する。すなわち、プリンシパルが高努力に対してエージェントに支払わなければならない報酬は高過ぎると考えている場合に、もし情報が完全ならば、プリンシパルはエージェントに中程度の努力水準を選択させようとする状況に注目する。しかし、実際には情報は不完全である。このとき、プリンシパルはエージェントに中程度の努力を選択させるよりも、誘因契約を通じて高努力を選択させる方が、仮令高額の報酬を支払わなければならないとしても、結果として期待純利潤は増加すると判断する可能性があることを Kreps は示した。

#### 4.3 複数の利潤水準：誘因支払い契約の形式

第3の問題点は、道徳的危険が存在するときの契約に特定される報酬と成果の関係についてである。第3節のモデルには、2通りの世界の状態（低粗利潤と高粗利潤）しかなく、誘因報酬契約は  $w_L$  と  $w_H$  を特定するだけで十分であった。

実際には、成果水準は多数存在する。けれども、利潤最大化を目指す最適に設計された契約において、成果が改善されるにつれて、エージェントの報酬はどう変化するかは殆ど何も分からない。成果が高まるにつれてエージェントの報酬も増す、あるいは少なくとも減少しないように、最適契約は設計されていると期待されるが、残念ながらそうであるとは限らない。Grossman and Hart (1983) は、成果の改善がある範囲に留まると、報酬が減少することもありうることを次のように示した。エージェントが高努力か低努力を選択できるとき、プリンシパルがエージェントに高努力を選択させることができれば、プリンシパルの期待純利潤は高まるとする。さらに、ある粗利潤  $\pi_1$  は、エージェントが低努力を選択する場合に限り観察されると仮定する。このとき、プリンシパルはエージェントに低努力を選

抑させないために、利潤  $\pi_1$  が観察されるときには、懲罰的な低い報酬を与えるという契約を提示する。このような威嚇があると、エイジェントは怠けようとしなくなる。この結果として、報酬が利潤の大部分の範囲では増加であるが、 $\pi_1$  でのみ懲罰的な低水準になる最適報酬契約が成立する。

Grossman and Hart は、より高い成果に対して、より多くの報酬を約束するという意味で増加的な最適誘因契約が成立する条件として、(i) 単調尤度比性が成立することと、(ii) 分布関数が凹であることが必要であることを示した。条件 (i) は、努力が増すに連れて、低利潤に比べて高利潤を観察する確率が増す傾向があることを主張し、

$$\frac{p(\text{高努力のときに高い}\pi)}{p(\text{低努力のときに高い}\pi)} \geq \frac{p(\text{高努力のときに低い}\pi)}{p(\text{低努力のときに低い}\pi)}$$

と表される。条件 (ii) は、基本的には、努力水準と期待利潤の関係を水平軸に努力水準、縦軸に期待利潤を測ってグラフにすると、そのグラフは凹であることを主張し、努力水準が高くなるにつれて、成果に対する努力の限界貢献が低減することを意味する。

上の2つの条件の下で、標準的なプリンシパル・エイジェント・モデルは、成果が高まるに連れて、報酬も増すと予測する。これは、(i) 委託販売、(ii) 出来高払い、(iii) (小作農が地主から土地を賃借し、収穫の一定割合を受け取る) 分益小作、(iv) (ある目標を達成した販売員に報償を支払う) 売上奨励金制度等、実世界において良く観察される仕組みである。特に、制度 (i)–(iii) では、報酬が成果と正の相関をしているだけでなく、その関係は線形である。すなわち、

$$(4.1) \quad \text{報酬} = \alpha + \beta \times \text{成果}$$

例えば、委託販売では、成果は販売収入により測られる。もし販売収入が 0 であれば、販売人の成果は 0 とされ、基本給  $\alpha \geq 0$  だけが支払われる。

販売収入が増えるに連れて、報酬も一定率  $\beta \geq 0$  で増加する。

Holmstrom and Milgrom (1987) は、線形誘因方式 (4.1) が実世界において多用される理由として、線形の誘因方式は最適ではないかも知れないが、最適に近い結果になることが多いことを挙げた。すなわち、多期間プリンシパル・エイジェント・モデルを用いて、最適な規則はモデルの詳細な仕様に依存して非常に複雑になるのに対して、線形の誘因方式は殆どの環境において最適ではないとしても、上手く機能するという意味で頑強であることを示した。成果が限界的に1単位増加すると、それまでの成果に関わりなく同額の報酬が限界的に追加されるという意味で、線形の誘因方式は全ての成果水準において均等な誘因圧力をかける。また、プリンシパルもエイジェントも仕組みを容易に理解でき、運用も容易であるという意味で、実務的にも優位性を持つ。Holmstrom and Milgrom は、これらが線形誘因方式が普及している理由であるとしている。

しかし、成果がある閾値を超えると報酬が不連続に引き上げられる報奨金制度等の非線形の誘因方式も実世界において観察される。ここでは、ひとたび設定された目標に達すると、エイジェントには更に成果を高めようとする誘因は殆どなくなるという意味で、非線形の誘因方式の誘因圧力は不均等である。しかし、Holmstrom and Milgrom は、非線形の制度は、プリンシパルは目標設定期間を十分に短くすることにより、エイジェントは自分の努力が報酬の追加的な増加につながるように、成果を上げるタイミングを戦略的に選択することにより、線形契約条項に似せて運用することが可能であることを指摘した。

#### 4.4 追加的情報の価値

ここ迄は、プリンシパルがエイジェントの努力水準を評価する際に利用する情報は、当該企業の粗利潤のような成果尺度に限られると仮定してきた。実世界においては、プリンシパルが知っているのは成果尺度だけでは

なく、他のさまざまな情報もある。企業の株主が入手する情報には成果尺度の他に、例えば、会計監査人から得られる詳細な情報のような企業の内部情報もあれば、同業他社の成果や経済全体の状態についての情報のような外部情報もある。そのような情報を使えば、エイジェントの情報獲得費用を低くすることも可能である (Holmstrom (1979), Shavell (1979))。

本小節では、経済の一般的状態に関する情報（良い状態か悪い状態か）を費用なしに入手可能である場合を考えて、第3節の例を拡張する。最初に、エイジェントが高努力を選択する場合を考えよう。経済が良い状態であるときに、高い成果が達成される確率は  $x_g$  であり、悪い状態であると、高い成果が達成される確率は  $x_b$  である。ただし、 $x_g > x_b$  である。同様に、エイジェントが低努力を選択する場合にはついては、 $y_g > y_b$  が成立する。さらに、エイジェントが選択する努力水準が与えられている場合、経済状態が悪いときよりも良いときに、成果は高くなる傾向がある ( $x_g > y_g$  と  $x_b > y_b$ ) とする。

経済状態が良い場合に、企業の成果が悪ければ報酬  $w_L^s$  を、成果が上があれば報酬  $w_H^s$  を申し出ることによって、プリンシパルはこの情報を報酬契約に組み入れることができる。これらの報酬は参加制約および誘因両立性制約を満足するように設定される。経済状態が悪い場合の報酬  $w_L^b$  と  $w_H^b$  も同様に設定される。経済全体が悪い場合にエイジェントが良い結果を生み出すことは経済状態が良い場合より困難であるという事実を反映して、この契約においては、経済状態が良い場合の高成果に対する報酬は、悪い場合の高成果に対する報酬よりも低く設定される可能性がある。

プリンシパルは、エイジェントに支払う危険プレミアムを削減するように支払い契約を調整することにより、完全情報の場合の水準近く迄、エイジェントへの平均的支払いを引き下げることができる。したがって、プリンシパルは良化する。他方、エイジェントは自分が制御できない一般的な経済状態による企業収益の変動に関する危険を負担しないので、エイジェ

ントの期待効用も低下しない。このように、エイジェントの費用を削減するという意味で、経済状態に関する追加的な情報は価値がある。

なお、これはプリンシパルが統計的推量という標準的問題に直面すると考えることも可能である。すなわち、プリンシパルは観察される企業利潤からエイジェントの行為を推量しなければならないが、結果を観察することにより、プリンシパルがエイジェントの行為をより正確に推量できるとすれば、経済状態に関する追加的な情報は有用である<sup>7)</sup>。

プリンシパルが観察した企業利潤などの追加的な情報がエイジェント費用を削減するのにどのように機能するかを説明するために、極端な場合を2つ取り上げよう。第1は、経済状態の変動のみにより、企業の幸運あるいは不運が決定する場合である。この場合には、プリンシパルはエイジェントが企業の目的のために一生懸命に働いているかどうかを正確に推量できる。経済状態はエイジェントの努力の正確な代替物になるので、経済状態を観察することにより、プリンシパルはエイジェントの努力について実質的に完全情報を得ることができる。プリンシパルはエイジェントに、利潤に関わらず、エイジェントがどれだけ勤勉に働いたかにも依存するという意味で一律の報酬を申し出ることができる。この一律報酬は、あらゆる状況におけるエイジェントの危険負担を0にする。

第2は、 $x_g = x_b$  かつ  $y_g = y_b$  である場合である。ここでは、この情報を持つプリンシパルがエイジェントの行動に関して行うことができる推量は、情報がないときに比べて正確ではない。結果が良くても悪くても同じ報酬を申し出る報酬契約に、この情報を利用しても平均的な報酬は変わらない。エイジェント費用は削減されないので、追加的な情報はここでは価値がない。つまり、プリンシパルがエイジェントに高努力を動機付ける報酬

---

7) 実際には、プリンシパルは追加的な情報を利用している。仮令プリンシパルがエイジェントの行動を観察できないとしても、プリンシパルはエイジェントが実行しようとする内容を知っていると仮定されるので、プリンシパルは本文で示されたような種類の推量を行う必要はない。

契約を競っている状況では、経済状態に関する情報は観察される利潤というデータに既に含まれているもの以上の価値ある情報を追加しない。その意味で、観察される利潤は十分統計量である (Holmstrom (1979))。

これ迄、経済状態に関する情報は無料で入手できると仮定してきたが、ここでその仮定を緩和して、情報獲得には費用が掛かるとし、その費用を情報の価格と考えよう<sup>8)</sup>。その情報に価値があるときに限り、プリンシパルは情報に対する価格を支払おうとする。その情報の価値を  $E(\pi - w)$  で測ることにすれば、これが情報の価格以上である場合に、プリンシパルはその情報を購入する。

#### 4.5 最適誘因強度

誘因契約が線形の (4.1) の形で表されるとき、 $\beta$  はその契約で想定される誘因の強度を表す尺度と考えられる。つまり、 $\beta$  が大きければ大きい程、成果が増すにつれてより大きく報酬が増し、それゆえにエイジェントが高い成果に向けて努力する誘因は強くなる。プリンシパルはエイジェントの活動から獲得する純利潤を最大にしようとして、 $\beta$  の水準を決定するが、本小節では最適な誘因強度の決定因を検討する。

ここで、(i) 期待粗利潤は努力に関して増加的であるが、増加割合は逡減的であり (分布関数の凹性)、そして (ii) エイジェントの努力の限界費用は正であり、また努力に関して増加的である環境において、プリンシパルとエイジェントは活動していると想定する。条件 (i) は、努力水準が高くなるにつれて、期待利潤をさらに増加させることはより困難になることを意味する。条件 (ii) は、エイジェントの努力水準が高まるにつれて、さらに努力水準を高める費用は逡増的に増し、エイジェントはプリンシパルにより大きな補償を要求することを意味する。この環境において、他の条件

---

8) 例えば、そのような情報を作り出すためには、組織内部に勘定制度を設定し運用しなければならないが、それには費用が掛かる。

が等しいとき、(i) エージェントの努力が金銭的誘因に反動的であればある程、あるいは(ii) 努力の粗利潤増加への影響度が大きければ大きい程、(iii) エージェントが危険回避的でなければない程、(iv) プリンシパルがエージェントの努力を評価する精度が低ければ低い程、最適誘因強度  $\beta$  はより大きくなる (Milgrom and Roberts (1992, chapter 7) 参照)。

(i) は、努力水準が高くなるにつれて、努力費用は逡減的に増加することを意味し、努力の僅かな増加に対して大きな金銭的誘導を提供する価値はないと主張する。(ii) は、企業の利潤に対する努力の貢献度が無視できる程、小さいならば、エージェントに高努力を履行させる理由は殆どないことを意味する。

(iii) を理解するために、エージェントに高努力を選択させる報酬契約では、エージェントが高努力を選択する結果として生じる危険を補償するために、プリンシパルは平均してより高い報酬を支払うことになるが、エージェントが危険回避的であればある程、必要とされる補償は大きくなることを思い出そう。プリンシパルは自分がエージェントに支払う平均的により高い報酬(費用)と自分がエージェントの高努力から獲得できると考える期待利潤(便益)を比較して、最適な誘因報酬を選択する。

最後に、(iv) はプリンシパルが追加的な情報を使って、エージェントの努力を正しく推量できれば(完全精度)、エージェント問題は解消し、 $\beta = 0$  となり、エージェントは一律報酬を受け取ることを指摘する。情報が乏しくなり、プリンシパルがエージェントの努力を評価する精度が低くなるに連れて、最適誘因強度  $\beta$  は高くなることを主張する。

#### 4.6 多様な活動の均等補償

1つの企業の中で、複数の異なる部門を同時に経営している経営陣のように、複数の異なる活動を行っているエージェントは、自分の努力をこれらの活動の間に配分しなければならない。しかし、複数の活動にまたがる

努力配分を適切に要約する単一の尺度は存在しないことが多いので、誘因契約のあり方を改めて検討する必要がある。

エイジェントの最終的な関心は、自分の努力が生み出す限界収益にある。もしある活動における努力が別の活動における努力よりも高い収益を生み出すならば、エイジェントは全ての努力を前者の活動に配分するであろう。もし1つの企業のある部門で働くことが同じ企業の別の部門で同程度の努力をする場合に比べて高い報酬をもたらすならば、努力費用を差し引いた自分の純収益を最大化するために、経営陣は高報酬部門で働こうとする。あるエイジェントに2つの活動に同程度の努力を配分させるためには、エイジェントの努力の関する限界収益はその2つの活動の間で等しくなければならない。Milgrom and Roberts (1992) はこれを等報酬原理と呼んだ。

実際には、ある分野における努力の成果を測定することは難しいので、等報酬原理を満足する誘因契約を設計することは事実上、不可能である。もしプリンシパルが誘因の設計に失敗すると、エイジェントは業務のある側面を無視するように動機付けられることになり、結果としてプリンシパルはエイジェントの行動を歪めることになる。その場合には、原因となった誘因契約を廃止すれば、事態は改善される。

#### 4.7 複数のエイジェント

1つの企業の経営を数人の経営陣が担う場合や、1人の雇い主が複数の労働者を雇用する場合、あるいは組織の長の下に複数の部下がいる場合等、プリンシパルが複数のエイジェントを雇う場合も多い。本小節では、この状況において生じる2つの関連する問題を取り上げる。第1は誘因契約にエイジェント同士の成果を比較すると明記することにより、プリンシパルはエイジェント費用を減らすことが可能かという問題であり、第2は複数のエイジェントがいる環境におけるプリンシパルの役割を明らかにすることである。

第1については、Lazear and Rosen (1981) と Green and Stokey (1983) が、各エージェントの成果がエージェント達の努力、経済全体に関わる運、個々のエージェントに関わる運によって影響されるモデルを分析している。すなわち、運にはエージェント全員に影響する部分と、個別のエージェントに影響する部分があり、前者（例えば、経済全体の景気、市場の一般的取引条件等）は全てのエージェントに共通であり、後者（例えば、他よりも有利な取引に出合うこと）は個々のエージェントに固有である。各エージェントの成果を観察することしかできないプリンシパルは、その成果にのみ基づいて、各エージェントの報酬を決定する誘因契約（第3節参照）を申し出る。

しかし、Lazear and Rosen と Green and Stokey は、複数の労働者を雇用している雇い主が各労働者の成果を順位付けて、最良の成果を挙げた者には他の労働者より高い報酬を与えたり、あるいは他より早く昇進させることが観察されるように、実世界での報酬は絶対的評価だけではなく相対的評価にも基づいていると主張した。そして、勝ち抜き戦と呼ばれるこのような報酬構造がどのような場合に分離的な個別誘因契約よりも良い結果を生み出すかは、全てのエージェントに影響する共通的な運と個別のエージェントに影響する個人固有の運の相対的変動性に依存することを明らかにした。もし個人固有の運の変動性が共通的な運のそれよりも低いならば、勝ち抜き戦の方が分離的な個別の誘因契約よりも優れているし、逆であれば、個別誘因契約の方が優れていることを示した。

この理由は以下のように直観的に説明される。もし個人固有の運はあるエージェントの成果によって殆ど左右されず、市場全体に適用される一般的取引条件によって大きく変動するならば、個別の誘因契約を結んでも、そのエージェントの報酬は自分自身が制御できない全てのエージェントに影響する運に影響されることになる。全体的な共通運が良くなれば、各エージェントの報酬は増加し、逆に共通運が悪化すれば、各エージェントの

報酬は低下する。この変動からエイジェントを補償しようとする、大きな危険プレミアムが必要になる。勝ち抜き戦で注目されるのは相対的成果である。各エイジェントの絶対的成果は市場と共に変動するとしても、相対的成果の変動は絶対的成果のそれよりも小さくなるから、勝ち抜き戦ではエイジェントの報酬の変動は小さくなる。勝ち抜き戦はエイジェントの危険を小さくし、エイジェントがそのプリンシパルのために働くのを止めないようにするのに必要な危険プレミアム、つまりエイジェント費用を削減する。

逆に、個別の運が成果に大きな影響を及ぼし、全体的な共通運は殆ど問題にならないならば、勝ち抜き戦は逆の効果を持つ。勝ち抜き戦では、あるエイジェントの報酬は成果に基づくが、その成果は当該エイジェントの個別運だけではなく、部分的には他のエイジェント（複数かも知れない）の個別運にも影響される。各エイジェントの個別運が大きく変動する場合には、勝ち抜き戦では当該エイジェントの報酬は自分が制御できない他のエイジェントの運によっても変動することになる。他のエイジェント（複数のエイジェントがいる場合には、そのうちの1人または複数）が幸運であったというだけで、当該エイジェントの報酬は減額される。それゆえに、独立した誘因契約に比べて、勝ち抜き戦では各エイジェントの危険プレミアムは増加して、エイジェント費用は高くなる<sup>9)</sup>。

ある1人のエイジェントの貢献は他のエイジェント達の努力により影響される可能性があるという意味で、複数のエイジェントがチームで行動する状況を検討しよう。例えば、労働者がチームとして一緒に働く場合には、労働者達の団結力が成果に影響する。Alchian and Demsetz (1972) は、このような環境におけるプリンシパルの役割は、エイジェント達の行動の監

9) これは情報の価値（第4.4節）に関係する。プリンシパルはエイジェント  $i$  の成果と共に、エイジェント  $j$  の成果も観察して、エイジェント  $i$  の行動を評価する。その意味で、プリンシパルは追加的情報を持つ。勝ち抜き戦は、 $i$  との契約に  $j$  の成果に関する情報も組み込む潜在的に効果的な方法である。

視者として行動することではないと主張した。

他方、Holmstrom (1982) は、チーム全体の協働成果は共通に観察可能であるが、個々のエージェントの行動を観察できるのはエージェント本人だけであるようなモデルでは、プリンシパルの役割が Alchian and Demsetz とは全く異なる可能性を示した。自分は努力を惜しみ、他の人々に苦勞をかけることは個人的には合理的であるので、チームの構成員には只乗りする誘因があるから、ここでも道徳的危険は問題になるが、Holmstrom が強調した点は、プリンシパルがいない場合には、チーム全体の協働成果に基づいて決定される誘因は信憑性を欠くことである。このようなチーム誘因の導入は、協働成果が乏しい場合には、そのチームの構成員は協働成果を受け取ることができないことを意味する。プリンシパルは超過分を獲得し、このことがエージェントへの懲罰として機能し、エージェントの怠惰を阻止する。エージェントはその仕組みに対応して怠けず期待される協働成果を達成するようになるから、均衡ではその懲罰が執行されることはない。このようにして、威嚇によって道徳的危険問題は解決される。しかし、プリンシパルがいない場合には、懲罰の威嚇は信憑性を欠き、期待される協働成果を達成する方法はない。

これを理解するために、チームの全員が一生懸命に働くなら、チームとして 100 単位という Pareto 効率的結果を生産することができるが、一部の構成員が只乗りして低努力を選択すると、そのチーム生産量は 50 単位に低下するという例を考えよう。低努力に対する最適な懲罰は、チーム生産量の一部あるいは全てをエージェントから取り上げることである。しかし、プリンシパルがいない場合には、エージェント達にはこのような極端な懲罰を実際に執行する誘因はない。つまり、この懲罰には信憑性がなく、エージェントは皆、信憑性がないことを知っており、一部の構成員が低努力を選択して 50 単位が生産されるという Pareto 非効率的結果に終わる。しかし、プリンシパルが存在すれば、プリンシパルは生産された 50 単位

の一部あるいは全てを取り上げることにより、その懲罰を信憑性のあるやり方で実行することができる。エイジェントはそれを知り、信憑性のある威嚇に直面するので、低努力を選択しようとはしないし、むしろ 100 単位を生産し、それらを自分たちが入手しようとして、高努力を選択する。

#### 4.8 時間を超える道徳的危険

ここまでプリンシパルとエイジェントが 1 回だけ交渉する状況 (1 回限りゲーム) を検討してきたが、本小節ではプリンシパルとエイジェントの間で交渉が繰り返される状況 (繰り返しゲーム) を取り上げて、交渉を繰り返す中で、ある期に生じる効率性損失 (の一部あるいは全部) が回復される条件を明らかにする。

Radner (1985) は、プリンシパルとエイジェントの間でゲームが無限回繰り返しプレイされるモデルを構築して、複数の均衡が可能であることを示した。自明な均衡の 1 つは、1 期間モデル (段階ゲーム) の解を各期に繰り返す均衡である。もしプリンシパルが各期に同じ 1 期間均衡契約を申し出るならば、エイジェントができる最善の選択は各期に自分の 1 期間均衡行為を選択することであり、逆は逆である。つまり、プリンシパルとエイジェントは共に相手の戦略に対して最善応答をプレイしており、Nash 均衡が成立する。

しかし、段階ゲームが繰り返される環境においては、他の均衡もまた可能である。このような環境では、エイジェントは自分が永遠に不運であると主張できないし、プリンシパルはエイジェントの行動をより正確に評価することが可能になるので、例えば悪い結果が何回か観察されると報酬を削減するという形で、不誠実な行動を選択するエイジェントに対する懲罰を組み入れた複数期間にわたる長期契約が提案可能になる。良い成果には高い報酬、悪い成果には報酬の削減 (懲罰) という形の将来の支払いの約束は、信憑性を持つようになる。

ただし、このような環境において成立する均衡は、プリンシパルとエージェントの割引パラメーターにより影響される。プリンシパルとエージェントが非常に短気であり、将来収益を大きく割り引く場合には、より効率的な結果は維持不可能になる。例えば、エージェントが将来収益をあまり高く評価しないならば、不誠実な行為に懲罰を与えるという威嚇はエージェントの不誠実な行動を阻止するのに役立つ。割引パラメーター  $r = 1$  (割引なし) は、プレイヤーが明日の利得を今日の利得と等しく評価することを意味する。割引パラメーター  $0 < r < 1$  は、明日の利得を今日の利得より低く評価することを意味する。割引パラメーター  $r$  が  $0$  に近ければ近い程、そのプレイヤーはより短気である。

Radner は以下の結果を示した。

- (i) 段階ゲームの1期間均衡には効率性損失がある。段階ゲームが無限に繰り返されると、割引率  $r < 1$  を持つ短気なプレイヤーでもそのような損失の一部を回復できる均衡が存在する。すなわち、プリンシパルとエージェントは良化することが可能である。
- (ii) 割引パラメーター  $r = 1$  を持つ完全に忍耐強いプレイヤーにとっての最善の完全情報解は、繰り返し不完全情報ゲームの均衡として達成される。
- (iii) 見直し戦略によって、(ii) の均衡を実現することができる。すなわち、プリンシパルは最善契約の報酬を申し出て、多期間にわたり成果を見直す。もし累積的成果がある閾値を下回るならば、プリンシパルは数期間にわたって最善契約よりも報酬を減額して、エージェントに懲罰を与える。その懲罰期間中、エージェントが高努力を継続すれば、プリンシパルは最善契約の報酬を再び支払う。この見直し戦略は、エージェントへの支払いを現在および将来の数期間にわたって観察される成果に基づいて特定する長期契約の1つである。

上の結果 (ii) は、見直し戦略 (iii) の下では次のように直観的に説明される。そのゲームが多期間にわたって繰り返されて、プリンシパルが成果

を長期にわたって観察できるならば、プリンシパルはエイジェントの行動について実質的に完全情報を与えられる。このとき、 $r = 1$ であれば、観察期間の終わりにプリンシパルがエイジェントに課す懲罰は、エイジェントにとって観察期間の最初に課される懲罰と同じ重みを持つ。

Fudenberg, Holmstrom and Milgrom (1990) は、見直し戦略、報復等を含む複雑な長期ゲームをプレイしなくとも、一連の短期契約によって永続的關係を達成可能にする条件を検討した。Radner (1985) の信用市場モデル<sup>10)</sup>において、割引パラメーター  $r = 1$  を持つ辛抱強いエイジェントが、自分の所得流れを貯蓄と借入を使って平準化するとしよう。収入が少ない月には、エイジェントは不足を補うために少額を借り入れ、収入が多い月には将来のために少し貯蓄する。このように、信用市場の多期間モデルでは、エイジェントはプリンシパルとの取引において自分を実質的に危険中立的にすることを通じて、自分の所得変動を平準化することができる。これは1期間モデルでは不可能である。エイジェントが実質的に危険中立的であれば、エイジェント費用は掛からない。エイジェントは危険プレミアムを必要とせず、必要なだけの危険を取って自分を動機付けることができ、長期的關係から獲得できる効率性利得は一連の短期契約によって実現される。

#### 4.9 事後的再交渉

Dewatripont and Maskin (1990) が示したように、事後的な再交渉が可能であれば、実際には再交渉が行われなくても、成果に基づく報酬方式の信憑性は損なわれる。教員は来週火曜日に試験を行うと発表して、学生に一生懸命に勉強させようとする。学生は月曜日に勉強するとしよう。し

---

10) ここでは、完備性のために以下が満足される。(1) エイジェントもプリンシパルも信用市場を等しく利用できる。(2) 全ての公的情報が利用できる。(3) 再契約は技術と選好に関する共有知識の下で結ばれる。(4) 道徳的危険の下での効率的取引に関わる期待効用フロンティアは右下がりである。

かし、試験当日の火曜日になると、教員と学生の双方にその試験を中止する誘因が生まれる。そもそも試験の目的は学生に勉強させることであつたが、その目的は既に達成されている。それならば、学生が試験を受け、教員がその答案を採点することは、双方にとって無駄な負担になる。しかし、学生はもし試験中止を予期できるならば、初めから勉強しようとしなから、試験は学生に勉強させるという本来の目的を達成できないことになる。つまり、事後的な再交渉が可能であると、学生に勉強させるための手段としての試験は信憑性を欠く。

同様のことは、株主と経営陣の例でも起こりうる。第3節の筋書きを思い出そう。

第1段階：プリンシパルが契約を設計する。

第2段階：エイジェントが努力水準（観察されない行為）を選択する。

第3段階：結果  $\pi$  が観察される。

第1段階では、もし悪い結果  $\pi_L$  が観察されれば、エイジェントは低い報酬  $w_L$  を獲得し、もし良い結果  $\pi_H$  が観察されれば、高い報酬  $w_H$  を獲得するというように、契約はエイジェントを動機付けるように設計される。このとき、この契約を再交渉する余地が第2段階と第3段階の間に存在し、その再交渉には当事者双方が合意可能である。

当初の契約では、第2段階で高努力を選択するエイジェントへのプリンシパルからの期待支払いは、 $xw_H + (1-x)w_L$  である。第3節で示したように、これは完全情報支払い  $w_0 + \phi$  より厳密に大きいから、プリンシパルとエイジェントは第2段階と第3段階の間で再交渉し、確実に  $w_0 + \phi + \Delta$  を提供する新たな契約に合意することは可能である。ただし、 $\Delta$  は、

$$xw_H + (1-x)w_L > w_0 + \phi + \Delta > w_0 + \phi$$

を満足する正の値である。第1の不等式から、新しい契約の期待報酬支払いは当初の契約よりも低くなるので、プリンシパルは新しい契約を愛好す

る。エイジェントも新しい契約を選好することは、次のように説明される。当初の契約は、均衡において期待効用  $EU_{work} = U(w_0)$  を与える。危険プレミアム  $\phi$  は高努力の不効用を丁度補償し、エイジェントに純額  $w_0 + \Delta$  という報酬を与えるので、新しい契約の効用は  $U(w_0 + \phi + \Delta - \phi) = U(w_0 + \Delta)$  である。ここで、 $U(w_0 + \Delta) > [EU_{work} = U(w_0)]$  であるから、エイジェントは新しい契約を選好する。

第2段階と第3段階の間では、選択はなされたが、結果は未だ確定していない。したがって、第1段階で提示された契約（成果に基づく報酬契約）では危険共有からの損失の可能性が残るから、第2段階と第3段階の間に相互に合意可能な再交渉の余地が生まれ、契約は危険中立的なプリンシパルに全ての危険を負担させる内容に改訂される。

双方の当事者が再交渉に合意しているので、裁判所が第1段階の契約を遵守すべきであると命じることはできない。しかし、教員と学生の例と全く同様に、潜在的な再交渉が当初の誘因に基づく契約の信憑性を壊すことによって、実際に損害を与える。第2段階で、エイジェントは第2段階と第3段階の間に行われる再交渉の可能性に気付くし、高努力を選択しようとしなす。プリンシパルもエイジェントの選択に気付く。当事者双方が第2段階の終わりには、誘因に基づく契約は兎に角破棄されることを知っているので、この契約を遵守する動機は失敗する。

Dewatripont and Maskin は、第1段階の契約に契約変更を困難にする、あるいは費用が掛かるようにする硬直性を意図的に導入することによって、この再交渉問題を回避する方法に注目した。例えば、再交渉時には外部者がある金額を没収するという条項を当初の契約に書き込むこと（第4.7節の Holmstrom (1982) 参照）により、契約当事者を当初の契約に拘束することが考えられる。

#### 4.10 道徳的危険と逆選択の混合

これ迄は、道徳的危険と逆選択を別々に検討してきた。その理由は、両者の違いを明確にするためであり、またそれぞれによって提起される固有の問題を区別するためであった。しかし、実世界の多くの状況において、両者は混在し、また複雑な形で相互作用することが多い。

出版社(エイジェント)と自分の原稿の出版について交渉している執筆者(プリンシパル)(あるいは、レコード会社とレコーディング契約を交渉している歌手)の例を考えよう。執筆者は出版しても、その書籍がどれ程売れるか良く分からないのに対して、出版社は販売見込みについて可成り正確な私的情報を持っている。出版社はまた、その書籍を一生懸命に売するための動機付け(隠された行為)を必要とする。本小節では、これらの非対称情報の問題に上手く対処できる契約を検討する。

最初に、出版社が執筆者から原稿を一時金(印税なし)で買い取り、出版する場合を考えよう。この場合には、販売額全てが出版社の収入となるので、出版社はその書籍の売り上げを最大にする誘因を持つ。したがって、道徳的危険は克服されるが、出版社はその原稿の価値よりも低い原稿料(一時金)しか払おうとしないから、執筆者が適正な原稿料(著作権の価格)を獲得することは困難である。

次に、出版社は執筆者に一時金を支払う代わりに、書籍の販売部数に比例して報酬を支払う印税制度を利用する場合を考えよう。この場合には、執筆者は収入の一部を受け取るけれども、書籍の販売1部当たりの出版社の利潤は原稿買い取りの場合よりも小さくなるので、出版社の売り上げを最大にする誘因は前よりも小さくなる。

プリンシパルは条件付き契約(Sappington (1991))を申し出ることにより、エイジェントの隠された知識(の一部)を引き出すことができる。執筆者は出版社に販売部数の見込みを提示するように要求し、その予測に依存する報酬契約を提案することも可能である。すなわち、出版社が多くの販売

部数を見込むときには、執筆者は一括払いを高額にする一方で、販売1部当たりの印税を低額にした契約を提案する。反対に、出版社が販売部数は少ないと予測するときには、執筆者は一括払いを低額にする一方で、販売1部当たりの印税を高額にした契約を提案する。例えば、もしベストセラーになると信じているならば、出版社は低い印税の契約を選好するから、この種の条件付き契約の下で、出版社には自分の予測を正直に披露する誘因がある<sup>11)</sup>。

道徳的危険と逆選択が混合している別の例は、企業（エイジェント）の監査人（プリンシパル）である（Baron (1989)）。監査人は何らかの社会的厚生を最大にしようとして、企業を制約しようとしている。しかし、監査人は企業の行為を観察できるが、完全ではないから、その企業の潜在的利潤についてその企業よりも情報的に劣位である。そこで、制約を設定する際に、監査人は企業の利潤予測を尋ね、その予測を与件として条件付き契約を提案することが考えられる。

## 5. 結び

本稿では、道徳的危険の問題を考察するための枠組みとしてのプリンシパル・エイジェント理論を紹介して、その均衡の特徴付けを行い、一般化の方向を検討した。ここで、道徳的危険は契約後の日和見主義の1つの形である。観察されないすなわち隠された行為は、契約の一方の当事者に取引相手を欺そうとする誘因を与える。日常によく見られるこのような状況は、道徳的危険問題としてプリンシパル・エイジェントの枠組みを使って

---

11) 執筆者が出版社に販売予測を尋ねることは事実上、執筆者が出版社に出版社の私的情報を公表するように要求することである。そして、出版社が正直である誘因を持つように、条件付き契約を設計している。私的情報を公表させる方法の1つは、低い一括払いプラス高い印税の契約と高い一括払いプラス低い印税の契約の中から、出版社に一方を選択させることである。出版社は自分の選択を通じて自分の私的情報を顕示するので、Baron (1989) はこれを顕示定式化と呼んだ。

検討されてきた。

第2節では、企業を所有する株主（プリンシパル）と、株主から委譲されて企業を経営する経営陣（エイジェント）という比較的簡単な状況における道徳的危険の問題を調べた。経営成果すなわち企業利潤は、部分的には経営陣の努力水準と部分的には幸運に依存する。不完全情報の下では、株主は経営陣の努力水準を観察できない（少なくとも、裁判において検証できない）から、株主は経営陣に自分のために高努力を選択させるためには、経営陣が骨折り甲斐があると考ええるような高い報酬を提供する等、誘因を提供する必要がある。そのような仕組みを幾つか紹介した。

第3節では、道徳的危険の問題を考察するための枠組みとして、株主と経営陣から構成されるプリンシパル・エイジェント・モデルを構築して、均衡を特徴付けた。第4節では、この枠組みの拡張がもたらす新たな知見を検討したが、本稿で取り上げた一般化は考えられる応用を網羅していない。プリンシパル・エイジェントの枠組みは豊かで柔軟であり、われわれの日常生活に影響するあらゆる種類の問題に应用可能である。

#### 参 照 文 献

- Alchian, A. A., and H. Demsetz (1972), "Production, Information Costs, and Economic Organization," *American Economic Review* 62: 777-795.
- Baron, D., (1989), "Design of Regulatory Mechanisms and Institutions, in R. Schmalensee and R. Willg eds., *Handbook of Industrial Organisation*, vol. 2, North-Holland.
- Dewatripont, M., and E. Maskin (1990), "Contract Renegotiation in Models of Asymmetric Information," *European Economic Review* 34: 311-321.
- Fudenberg, D., B. Holmstron and P. Milgrom (1990), "Short Term Contracts and Long Term Agency Relationships," *Journal of Economic Theory*, 51: 1-31.
- Green, J., and N. Stokey (1983), "A Comparison of Tournaments and Contracts," *Journal of Political Economy* 91: 349-364.
- Grossman, S., and O. Hart (1983), "An Analysis of the Principal-Agent Problem," *Econometrica* 51: 7-45.

- Holmstrom, B., (1979), "Moral Hazard and Observability," *Bell Journal of Economics* 10: 74-91.
- Holmstrom, B., (1982), "Moral Hazard in Teams," *Bell Journal of Economics* 13: 324-340.
- Holmstrom, B., and P. Milgrom (1987), "Aggregation and Linearity in the Provision of Intertemporal Incentives," *Econometrica* 55: 303-328.
- Kreps, D., (1990), *A Course in Microeconomics*, Harvester-Wheatsheaf.
- Lazear, E., and S. Rosen (1981), "Rank-order Tournaments as Optimum Labour Contracts," *Journal of Political Economy* 89: 841-864.
- Maskin, E., and J. Tirole (1992), "The Principal-Agent Relationship with an Informed Principal, II: Common Values," *Econometrica* 60: 1-12.
- Milgrom, P., and J. Roberts (1992), *Economics, Organisation and Management*, Prentice Hall (今井晴雄, 伊藤秀史, 八木甫, 奥野正寛, 西村理記『組織の経済学』, NTT 出版, 1997 年)
- Radner, R., (1985), "Repeated Principal-Agent Games with Discounting," *Econometrica* 53: 1173-1198.
- Sappington, D., (1991), "Incentives in Principal-Agent Relationships," *Journal of Economic Perspectives* 5: 45-66.
- Shavell, S., (1979), "Risk Sharing and Incentive in the Principal and Agent Relationship," *Bell Journal of Economics* 10: 55-73.
- Tirole, J., (1988), *The Theory of Industrial Organization*, MIT Press.