

## 評価システムと報酬システム

鵜野好文

### 序にかえて——インセンティブ・メカニズム——

伝統的な企業理論では、労働はつねに同質的とみなされ、それはひとたび雇用されれば、自動的に高い質の労働が確保されると仮定されてきた。しかし実際には、労働の質の程度は供給者自身がコントロールできる変数であり、企業家の側から事前にまた自動的に決定できる類いのものではない。したがって、企業家は労働の供給者自らが高い質の労働を維持するよう労働の評価システムとそれに連動する報酬システムを考える必要がでてくる。その際、我われは一般的に報酬システムの側にインセンティブ機能が存在し、また、評価システムの側にそれを正常に機能させる分能があることを知っている。しかも組織デザインとしては後者の側により多くの問題が残されていることも知っているところである。

それは、評価システムは直接的な監視制度をとってこそ、最終的によく機能するシステムであるからである。ところが周知のごとく、組織が肥大化した現在にあっては、この直接的監視制度は技術的にも費用的にも有効な制度ではない。いかなる場合にも、企業家個人のモニター限界は「管理の幅」の範疇にあり、したがって企業家のモニター権限は代理人に限層的に委譲されていかざるをえない。しかしこのとき、企業家精神は決して同時に委譲されることはない。かくして、代理人に委譲されたモニター権限が企業家の利益にそう方向で行使されているかを企業家は究極的に、また直接的にモニターせざるを得なくなるのである。これには先述のごとく限界がともなうのである。

我われが本稿であつかう問題はこの監視制度の問題をどのようにして克服で

きるかを考察することである。ただし、ここではできるかぎり混乱を避けるため評価システムと報酬システムをできるだけ切り離し、しかも前者に重きをおいてとりあげたい。そのため次節以降では次のような方向で分析を進めることにしたい。

まず第一節では、基本モデルの提示を行ない、一般的な意味で評価システムと報酬システムがどのように連動しているかを考察する。このときの評価システムは最も単純なかたちのモニター制を考えてみる。

これに続いて第二節では、モニター・コストを引き下げるには報酬システムはどのようにならざるをえないのかを一般的なかたちで考察する。このとき現実に企業で使われているであろうモニター制を想定して考察する。

我われの考察する基本的問題は、本稿では以上の点に限定するが、第三節では、実際に関数を特定化しモニター制の有効性をみってみる。とくに不確実性が存在する場合を特定の関数型の下で考察してみる。

## I 基本モデル

ここでは評価システムと報酬システムを理解するために一つの簡単なモデルを考えてみる。まず、次のような状況を設定する。企業家が自己の行なうべき生産活動を代替すべく管理者を雇用したとする。このとき雇用された管理者は企業家に代わって彼のために生産活動をなすことにより、成果配分のルールにしたがって報酬をうける。また、企業家は生産活動に必要な経営資源を提供する見返りとして、報酬支払後の残余利益を処分する権利を留保するものとする。しかも両経済主体は自己の期待効用を最大にするよう行動するものとする。このときの管理者および企業家の行動は次のようである。

管理者は自己の努力の程度： $e (\geq 0)$  を自由に選択できる。また、企業の生産性は管理者の努力の程度が高ければ増大していくが、管理者自身にとっては高い努力ほど大きな不効用を生むものとする。したがって、管理者の効用関数は、管理者が当該企業からのみ所得を得ているものとしたとき、 $u(w, e)$  と表わされる。また  $u(w, e)$  は  $\partial u / \partial w > 0$ ,  $\partial u / \partial e < 0$  を満たす凹関数を

仮定する。しかも管理者は雇用された当該企業より外部労働市場で得られるであろう効用水準  $u_0$  が保証されているものとする ( $u(w, e) \geq u_0$ )。したがって、管理者の意思決定すべき問題は管理者自身にとり最適となる努力の程度をどのようにするかということになる。

他方、企業家の行動は次のようである。まず、企業の生産プロセスであるが、管理者の努力： $e$  のみの関数であるとする。すなわち、 $f(e)$  で表わされるとする。しかも、 $f(0) = 0$ 、 $df/de > 0$ 、 $d^2f/de^2 < 0$  の仮定を満たすものとする。このとき企業家にとり、最適な管理者の努力水準とは、管理者が当該企業にとどまるよう  $u_0$  以上の効用水準を維持しながら、企業の利潤： $f(e) - w$  を最大にするような水準である。したがって、企業家の意思決定すべき問題は企業利潤が最大になるよう企業内に何らかの制度をもうけることである。これがいわゆる評価システムおよび報酬システムのデザイン問題である。

この問題が本稿の主題であるが、まずその前に、評価システムおよび報酬システムの問題を全く考えない場合から議論をはじめたい。したがって、この場合、企業家にとっての最適問題は次のように表わせる。

$$\begin{cases} \text{Max}_{e, w} & f(e) - w \\ \text{s.t.} & u(w^*, e^*) \geq u_0 \end{cases} \quad (1)$$

ただし、目的関数を最大にする努力を  $e^*$  とする。しかも  $u(w, e^*) = u_0$  を満たす賃金を  $w^*$  とする。この問題の最適解<sup>(1)</sup>は、管理者の限界代替率が努力の限界生産性に等しくなる努力水準： $e^*$  となり、しかも管理者へ支払われなければならない賃金は  $w^*$  となる。

ここで評価システムおよび報酬システムを理解するために伝統的企業理論と

(1) 問題をラグランジアン・ファンクションにより解くと、

$$L = f(e) - w + \lambda(u_0 - u(w, e))$$

$$L_\lambda = u_0 - u = 0$$

$$L_e = f' - \lambda u_e = 0$$

$$L_w = -1 - \lambda u_w = 0$$

より、 $f' = -\frac{u_e}{u_w}$  を得る。



い、 $e^*$ 未満で働いていれば賃金を全く支払わないというシステムを準備したとする。このとき管理者が選択できる努力水準と賃金との関係は、図1上で示せば、 $Oe^*AB$ となる。管理者はこの点の集まりのなかで効用が最大となる点 $(e^*, w^*)$ を選択する。それは次の理由による。

$$u(w^*, e^*) > u(0, e), \text{ if } e < e^*$$

$$u(w^*, e^*) > u(w^*, e), \text{ if } e > e^*$$

以上の例はペナルティを課す報酬システムであるが、他方、ペナルティのかわりに報酬を準備する報酬システムも可能である。たとえば、最適な努力： $e^*$ で働いたときの生産量： $f(e^*) = y^*$ を基準として、そのときの賃金を $w^*$ とする。さらに現実には管理者が $f(e)$ の生産をすれば、これと基準生産量： $f(e^*)$ との差額を報酬として与える方法である。すなわち、 $f(e) - f(e^*) + w^*$ の出来高給制をとる方法である。このときの管理者の選択は次のような最適問題として表わせる。

$$\begin{cases} \text{Max}_e & u(w, e) \\ \text{s.t.} & w = f(e) - f(e^*) + w^* \end{cases} \quad (2)$$

この問題の最適解<sup>(2)</sup>は、管理者の限界代替率が努力の限界生産性に等しくなる水準、 $e^*$ となり、しかも管理者へ支払われなければならない賃金は $w^*$ となる。これを図1で説明すれば、管理者は努力と賃金の組合せの集まり、すなわち曲線 $CAB$ 上からいずれかの一点を選択する問題となる。このとき曲線 $CAB$ は関数 $f(e)$ を $-\pi^*$ だけ縦軸上を移動させた関数である。この曲線にあり、しかも効用が最大になる点はこの曲線が無差別曲線 $u(w, e) = u_0$ と接する点 $(e^*, w^*)$ である。

(2) 問題をラグランジアン・ファンクションにより解くと、

$$L = u(w, e) + \lambda(f(e^*) - w^* - f(e) + w)$$

$$L_\lambda = f(e^*) - w^* - f(e) + w = 0$$

$$L_e = u_e - \lambda f' = 0$$

$$L_w = u_w + \lambda = 0$$

より  $f' = -\frac{u_e}{u_w}$  を得る。

以上、我われは2つの報酬システムをみてきたが、このときこれらの報酬システムが有効に機能するための前提を、無言のうちに仮定していた。それは管理者の努力の程度ないしその代替尺度を、通常は管理者の生産量を観察するという形態がとられるであろうが、企業家がそれらを完全なかたちでモニターできるという前提である。

いずれにせよ、まず最初に管理者の行動ないし成果の評価システムが存在するということが報酬システムが有効に機能する前提であることを知らねばならない。そしてこの評価システムのほうが組織デザインという観点からはより困難な問題なのである。それは主に次の理由による。現代の大企業においては多数の管理者が雇用され、しかもその職務は非常に専門化されている。したがって全管理者の努力の程度を每期確実にモニターすることは技術的にも費用的にも不可能である。また管理者の生産性をモニターするにしても、生産物自体が各種の補完的・代替的労働に依存しているため、生産物を個々の管理者の成果として帰属させることは不可能である。かくしてここにモニタリングの限界が生じ、しかもそれに連動する報酬システムは限定的にしか機能しないことがわかる。

それで企業家は、とりうる最善の方法を模索しなければならない。それは通常、企業でおこなわれている方法であろう。まず第1は、モニタリングを生産性をモニターしやすい小グループ単位に分割する方法である。これによると各管理者への報酬はそのグループの平均生産性と連動せざるをえなくなる。確かにその場合、個々の管理者の報酬は自らの努力の程度のみでなく、同僚のそれにも大きく依存する。したがってグループ内の管理者間でゲーム的状况が発生し、いわゆる「ただ乗り」の問題が生じる。この種のモニター方法は、第三節で不確実性の問題とからめて論じたい。

さらにもう一つのモニター方法であるが、モニターの対象を個々の管理者の行動にまで言及する方法である。これは先のモニタリングと異なりゲーム的状况も発生せず信頼がおける。しかし唯一の問題はきわめてコストがかかるということである。そこで次節では、企業はこの問題をいかに解決しているかを考

察してみることにする。

## Ⅱ 直接モニター制による評価システム —— 奥野モデル ——

先述のように、集団の生産性をモニターする場合は、報酬を当該グループの平均生産性と関連づけざるをえない。他方、個別的に管理者の努力の程度をモニターする場合は、先の問題はなくなるが、きわめて費用がかかる点が新しい問題である。そこで本節では、いかにこのモニター・コストを引き下げるかを考察することにしたい。<sup>(3)</sup>

モニタリングの費用を引き下げる方法は一つしか考えられない。それはサンプリングによるモニターの方法である。すなわち、一部の管理者をランダムに抽出し、その管理者のみの努力の程度をモニターする方法である。確かにこれではモニター効果は薄れる。しかし、モニタリングで怠けていることが発覚する確率が小であっても、もし発覚したときのペナルティが非常に大きいものであれば、モニターされる管理者にとっては、この評価システムとそれに連動する報酬システムのもつインセンティブ効果は大きいはずである。そこで次に、第一節の基本モデルにサンプリング・モニター制を導入した場合を考えてみよう。

まず、企業家が管理者と次のような契約を結ぶものとしよう。すなわち、管理者は努力： $e$ 以上で働くことを受け入れるかわりに、賃金： $w$ が支払われるものとする。（また、 $e$ 未満で働けば全く賃金は支払われないものとする。）先のサンプリング・モニター制を企業家が管理者に対し実施したとする。このとき次の三つのケースが考えられる。一つは、もし管理者が $e$ 未満の努力で働いたことがサンプリング・モニターの結果わかれば、全く賃金が支払われない。さらに、 $e$ 以上の努力で働いていれば、サンプリング・モニターのいかんにか

(3) モニタリングの費用を引き下げる方法として、一部の労働者を抽出してモニターする方法がある。これは、Calvo and Wellisz (1978, 1979)、奥野(1981)にみられる。ここでは奥野(1981)に依っている。

かわらず賃金： $\hat{w}$ が支払われる。最後に努力： $e$ 未満で働いていてもサンプリング・モニターの対象とならなければ賃金： $\hat{w}$ が支払われる。この三つのケースである。

以上の下で、管理者に意味のある選択は、努力： $e$ で働くか、あるいは全く怠けるかである。前者の選択は、管理に効用： $u(\hat{w}, e)$ を保証するであろうし、また後者の選択は、もしサンプリング・モニターの対象とならなければ、効用： $u(\hat{w}, 0)$ をもたらすし、もしサンプリング・モニターの対象となれば、効用： $u(0, 0)$ をもたらすであろう。

このとき、管理者の努力の程度を  $e^*(\hat{w}, \hat{e}, p)$  で代表させ、またモニターの確率を  $p$  とすれば、先に示した管理者の行動選択は次のように表わせる。

$$e^*(\hat{w}, \hat{e}, p) = \begin{cases} \hat{e} & \text{if } u(\hat{w}, \hat{e}) \geq (1-p)u(\hat{w}, 0) + pu(0, 0) \\ 0 & \text{if } u(\hat{w}, \hat{e}) < (1-p)u(\hat{w}, 0) + pu(0, 0) \end{cases} \quad (3)$$

またこのとき、管理者の選択した努力の程度： $e^*(\hat{w}, \hat{e}, p)$  に対応させて、企業の得る期待利潤を表わせればそれぞれ次のようになる。ただし、企業の得る期待利潤を  $\pi(\hat{w}, \hat{e}, p)$  で代表させ、また管理者のモニター・コストを  $c(p)$  とする。その際、 $c(0) \geq 0$ 、 $dc/dp > 0$  と仮定する。

$$\pi(\hat{w}, \hat{e}, p) = \begin{cases} f(\hat{e}) - \hat{w} - c(p) & \text{if } u(\hat{w}, \hat{e}) \geq (1-p)u(\hat{w}, 0) + pu(0, 0) \\ f(0) - (1-p)\hat{w} - c(p) & \text{if } u(\hat{w}, \hat{e}) < (1-p)u(\hat{w}, 0) + pu(0, 0) \end{cases} \quad (4)$$

ここで、 $f(\hat{e}) - \hat{w} - c(p)$  は管理者が努力： $e$ で働いた場合であり、また  $f(0) - (1-p)\hat{w} - c(p)$  は、同様に、努力： $0$ で働いた場合である。

このとき明らかに、 $f(\hat{e}) - \hat{w} - c(p) > f(0) - (1-p)\hat{w} - c(p)$  でなければならないので、企業家は管理者が努力： $e$ を選択するよう操作しなければならない。ところが、管理者が  $e^*(\hat{w}, \hat{e}, p) = \hat{e}$  を選択するか  $e^*(\hat{w}, \hat{e}, p) = 0$  を選択するかは、条件式： $u(\hat{w}, \hat{e}) \geq (1-p)u(\hat{w}, 0) + pu(0, 0)$  に依存している。しかも企業家は  $c(p)$  が最小になるよう要求されている。したがって契約  $(\hat{w}, \hat{e})$  を所与とすれば、企業家は条件式が等号で成り立つような  $p$  を選択する必要がある。すなわちそれは、



$$u(\hat{w}, 0) - u(\hat{w}, \hat{e}) = p[u(\hat{w}, 0) - u(0, 0)] \tag{5}$$

を満たす  $p$  である必要がある。このときの  $p$  を、契約  $(\hat{w}, \hat{e})$  の下で最小限度必要なモニター割合という意味で  $p^s(\hat{w}, \hat{e})$  で代表させる。このとき(5)式および  $p^s(\hat{w}, \hat{e})$  の意味をみってみる。すなわち、(5)式の左辺は怠けてみつからなかったときの管理者の利得を示している。また、契約  $(\hat{w}, \hat{e})$  を所与とすれば左辺は一定である。しかも、右辺のカギ括弧のなかで怠けてみつかったときのペナルティを示しているので、ペナルティの大きさを大きくすれば、モニターすべき割合： $p$ は小さくてよく、逆にペナルティの大きさを小さくすれば、モニターすべき割合： $p$ は大きくなければならない。また、 $\partial p^s / \partial \hat{e} < 0$  であるので、契約で要求される努力の程度： $\hat{e}$ が増加すれば怠けるインセンティブが増えることがわかる。逆に、契約で提示される賃金： $\hat{w}$ が増加すれば努力することのインセンティブが増加すると考えられる。これより  $\partial p^s / \partial \hat{w} > 0$  と想定できる。

以上の管理者の行動を図2によってみていけば次のように説明できる。管理者の効用関数： $u(w, e)$ は  $\partial u / \partial e < 0$ 、 $\partial u / \partial w > 0$  と仮定しているの

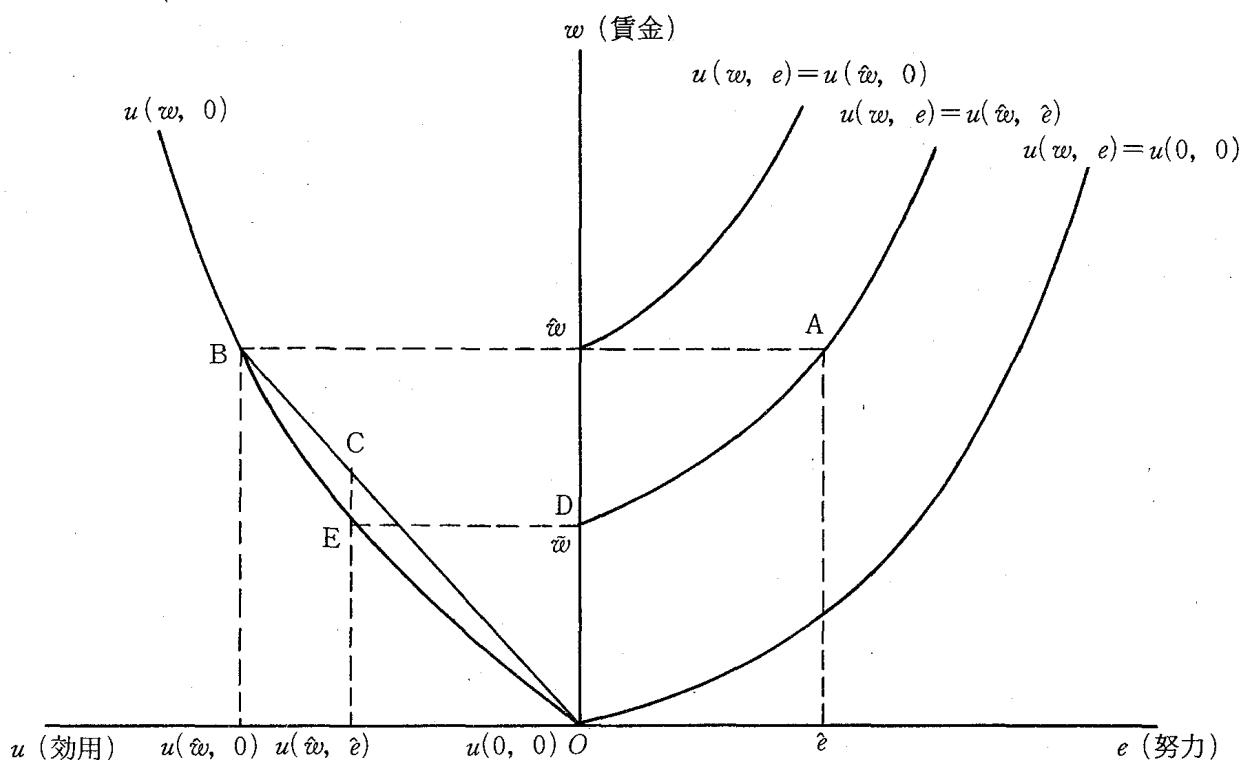


図 2

(奥野, 1981より)

右上りの曲線として表わされている。このとき、 $u(w, e) = u(\hat{w}, 0)$ ,  $u(w, e) = u(\hat{w}, \hat{e})$ , そして  $u(w, e) = u(0, 0)$  を満たす無差別曲線はそれぞれ図2の右側に示したとおりである。これより次のことがいえる。管理者が努力： $\hat{e}$ で働くことにより賃金： $\hat{w}$ を得たとする。このときこの管理者の効用： $u(\hat{w}, \hat{e})$ は、努力： $0$ でしかも賃金  $OF$ を得た場合と無差別になる。仮に長さ  $OD$ を  $\hat{w}$ と表わせば、 $u(\hat{w}, \hat{e}) = u(\hat{w}, 0)$ となる。さらに図2の左側に、管理者の努力： $0$ を所与とし、賃金： $w$ のみを変数とする効用関数： $u(w, 0)$ を表わしている。このとき、特定の  $w$ の値、 $\hat{w}$ ,  $\hat{w}, 0$ に対応する効用の大きさは  $u(\hat{w}, 0)$ ,  $u(\hat{w}, 0) = u(\hat{w}, \hat{e})$ ,  $u(0, 0)$ となり、それぞれ長さ  $B\hat{w}$ ,  $ED$ ,  $0$ (点)で表わされる。ところが我われは、(5)式が満たされれば、企業にとり利潤最大化の必要条件が満たされることを知っている。ところが(5)式の左辺および(5)式の右辺のカギ括弧は、図2の左側の長さで表わせば、それぞれ次のようになる。

$$u(\hat{w}, 0) - u(\hat{w}, \hat{e}) = B\hat{w} - ED$$

$$u(\hat{w}, 0) - u(0, 0) = B\hat{w}$$

かくして、(3)式が等式で成り立つには次のようである必要がある。

$$\frac{B\hat{w} - ED}{B\hat{w}} = p$$

したがってこれが図2の左側で成り立つためには、直線  $BO$ 上の点、 $B$ ,  $C$ ,  $O$ の関係も  $BC/BO = p$ となる必要がある。このことより  $p$ の値が小さくなれば、すなわち曲線： $u(w, 0)$ 上を  $E$ が上方に移動すれば、怠けるほうが有利となり、逆に  $p$ の値が大きくなれば、すなわち曲線： $u(w, 0)$ 上を  $E$ が下方に移動すれば、努力： $\hat{e}$ で働くほうが有利となる。

以上述べた評価システムおよび報酬システムによって、管理者が企業家の要求する努力を準備する用意があるとする。この場合の企業家にとっての利潤最大化問題は次のようになる。

$$\text{Max}_{\hat{w}, \hat{e}} f(\hat{e}) - \hat{w} - c(p^s(\hat{w}, \hat{e})) \quad (6)$$

これより次の条件式を得る。

$$f'(\bar{e}) = c'(p(\bar{w}, \bar{e}))p_e^s(\bar{w}, \bar{e}) \quad (7)$$

$$-1 = c'(p(\bar{w}, \bar{e}))p_w^s(\bar{w}, \bar{e}) \quad (8)$$

ただし、 $(\bar{w}, \bar{e})$ はこの条件式を解いたときの解を表わす。また、 $p_e^s, p_w^s$ はそれぞれ導関数 $\partial p^s / \partial e, \partial p^s / \partial w$ を表わす。

### Ⅲ 間接モニター制による評価システムの限界 —— 不確実性下の評価システム ——

前節では、個々の管理者の努力を直接的にモニターすることでインセンティブ効果をあげようとする組織デザインの問題をみてきた。これに対して同様の効果をあげるのに、モニター単位を生産単位に限定し、しかもその生産単位の生産量、生産性で間接的に管理者の努力をモニターする方法が考えられる。ここでその一例を考察することにしたい。ただし本節では先の二節でのように一般的な関数型でなく、特定の関数型を前提に議論を展開したい<sup>(4)</sup>しかしできるかぎり一般性はそこなわないようにした。

まず仮定であるが、2つ以上の部門をもつ企業があるとする。企業家は各部門の管理をそれぞれの部門管理者に依託しているものとする。このとき、部門の生産プロセスは管理者の努力： $e$ と当該部門の管理者がコントロール不可能な要因： $\mu$ によって影響されるものとする。すなわち次のような関数型で表わされるものとする。

$$\pi = f(e, \mu) = ae^b + \mu \quad a > 0 \quad 0 < b < 1 \quad (9)$$

このとき、 $f(e, \mu)$ は $\partial f / \partial e > 0, \partial^2 f / \partial e^2 < 0$ であるので右上りの凸関数となる。また $\mu$ は管理不能要因を表わす確率変数とする。

他方、管理者の期待効用は次のように表わせるとする。

$$u(w, e) = w - ce^d \quad c > 0 \quad d > 1 \quad (10)$$

(4) 関数を特定化することは分析を恣意的にする傾向をもつ。本稿の主題と異なるが類似の分析としては、Demski and Feltham (1978), Ramakrishnan (1980), Magee (1980), 佐藤 (1983a 1983b), 久保 (1985) がある。それぞれ、特定化された関数が異なり結論も Magee (1980) と Ramakrishnan (1980) とに二分される。ここでは Magee (1980) に依っている。

このとき  $u(w, e)$  は、 $\partial u / \partial e < 0$ 、 $\partial u / \partial w > 0$  であり努力： $e$  に対して負の効用をもち、賃金： $w$  に対して正の効用をもつ。さらにこのとき、企業家が管理者に対して示す報酬システムは次のようであるとする。

$$w = \begin{cases} k & \text{if } \pi < B \\ k+l & \text{if } \pi \geq B \end{cases} \quad (11)$$

これは予算： $B$  を達成すれば、 $k$  の固定給のほかにボーナス： $l$  が支払われ、もし予算： $B$  が達成できなければ、固定給： $k$  しか支払われない報酬システムを示している。

このような前提で、部門を単位とした生産量をモニターした場合の組織デザインの問題を考える。ただしここでは次の仮定をおいている。部門管理者は努力： $e$  の量を決定できる。しかも、管理不能要因： $\mu$  を企業家が予算を設定する前に知りうる。そこで部門管理者は企業家に  $\mu$  を報告する義務をもつとする。企業家はこの報告された  $\mu$  をもとに予算： $B$  を設定する。このようにここで不確実性を入れているのは、努力： $e$  の程度が単に生産量をモニターするだけで簡単にわかれば、直接モニター制と全くかわりがなく、間接モニター制の問題として新たにとりあげる意味はない。ここではそうでない場合を想定したいからである。

以上の仮定のもと、まず管理者の決定問題を考えてみる。ただしここでは、企業家は  $\mu$  の情報を全くもっていないものとする。すなわち、管理者から企業家に対し情報： $\mu$  が報告されることがないものとする。このとき、管理者に対して報酬システムが提示され、しかも管理不能要因： $\mu$  が所与であるとき、管理者が選択する最適努力の量は次のようである。企業家の設定する予算： $B$  が  $B < \mu$  であれば、管理者は何の管理努力をすることなく ( $e = 0$ )、報酬： $k + l$  を保証される。他方、予算： $B$  が  $B > \mu$  で設定されれば、管理者の意味のある選択は  $B = ae^b + \mu$  を満たす  $e = e^*$  で働くことである。なぜなら  $e \geq e^*$  のいずれの点でも  $k + l$  の消費しか約束されないからである。このとき、 $B = ae^{*b} + \mu$  より  $e^* = \left(\frac{B - \mu}{a}\right)^{1/b}$  である。ただしこの努力： $e^*$  は、 $B > \mu$  のとき、つねに期待できるわけではない。それは次の理由による。管理者は

$B > \mu$ でしかも  $e = 0$  のとき、 $k$  の効用を得る。すなわち、 $u(w, e) = k - a \cdot 0^b$  である。したがって期待効用が  $k$  以上となると期待できるとき、 $e > 0$  となる。ところが、 $u(w, e) = k + l - ce^d$  であることから、 $l - ce^d \geq 0$  のときしか  $e > 0$  は期待できない。これより管理者に意味のある努力限界は  $e \leq (\frac{l}{c})^{1/d}$  となる。かくして、 $u(w, e) > k$  を期待できるのは、すくなくとも  $B \leq \mu + a(\frac{l}{c})^{b/d}$  のときである。これより管理者に意味のある努力： $e^*(B|\mu)$  の選択は次のように表わせる。

$$e^*(B|\mu) = \begin{cases} 0 & \text{if } B < \mu \\ \left(\frac{B-\mu}{a}\right)^{1/b} & \text{if } \mu \leq B < \mu + a\left(\frac{l}{c}\right)^{b/a} \\ 0 & \text{if } B > \mu + a\left(\frac{l}{c}\right)^{b/a} \end{cases} \quad (12)$$

またこのときのそれぞれの  $e^*(B|\mu)$  の値に対応する管理者の効用： $u(w, e|B, \mu)$  および企業家の利得： $R(B, \mu)$  は次のように表わせる。

$$u(w, e|B, \mu) = \begin{cases} k+l & \text{if } B < \mu \\ k+l - c\left(\frac{B-\mu}{a}\right)^{a/b} & \text{if } \mu \leq B \leq \mu + a\left(\frac{l}{c}\right)^{b/a} \\ k & \text{if } B > \mu + a\left(\frac{l}{c}\right)^{b/a} \end{cases} \quad (13)$$

$$R(B, \mu) = \begin{cases} \mu - k - l & \text{if } B < \mu \\ B - k - l & \text{if } \mu \leq B \leq \mu + a\left(\frac{l}{c}\right)^{b/a} \\ \mu - k & \text{if } B > \mu + a\left(\frac{l}{c}\right)^{b/a} \end{cases} \quad (14)$$

またこれらは図3のような関係をもつ。

ところがこれは、企業家が  $\mu$  の情報を知らずに、ランダムに予算  $B :$  を設定した場合にみられる状況である。ところが先に述べたように  $\mu$  は管理者には前もって知られているので、これが企業家に報告される場合を考えると、管理という観点からもインセンティブ効果という観点からも状況は全く異なってくる。まず管理という側面からいえば、管理者は  $\mu$  の値を企業家に報告することで、企業の予算編成に参加することを意味する。ところが、インセンティブ効

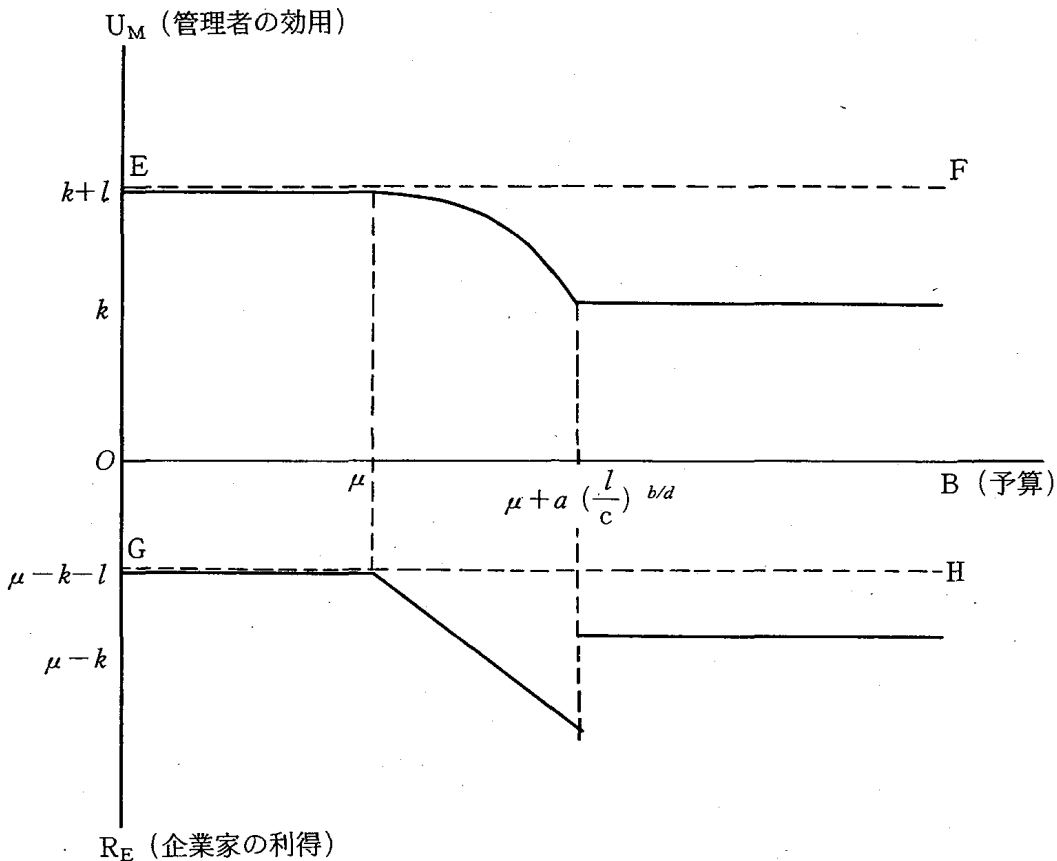


図 3

果という側面からは、これは一種の組織デザイン問題を引き起こす。すなわち、管理者のみが  $\mu$  の値を知っている。彼はこの値を企業家に報告する。そのときの報告値を  $\hat{\mu}$  とする。企業家はこの値  $\hat{\mu}$  をもとに予算： $\hat{B}$ を設定する。このとき予算は  $\hat{B} = \hat{\mu} + a \left(\frac{l}{c}\right)^{b/d}$  と設定されるであろう。逆に管理者はつねに努力： $e=0$  で予算： $B$  を達成できる値、すなわち  $\hat{\mu} = \mu - a \left(\frac{l}{c}\right)^{b/d}$  を報告値とするであろう。この報告値をもとにすれば、企業家によって設定される予算は、 $\hat{B} = \hat{\mu} + a \left(\frac{l}{c}\right)^{b/d} = \mu$  となる。この予算値であれば、つねに管理者は  $k+l$  の報酬も努力： $e=0$  の状態で保証される。これは図3の上側の破線  $EF$  によって表わされる。他方このときの企業家の利得は、つねに  $\mu-k-l$  となる。これは図3の下側の破線  $GH$  によって表わされる。

かくして図3の実線と破線との比較より明らかであるが、参加的予算編成は非参加的予算編成よりも効率的でない。これを是正するには、先にみたように、モニター制を導入することで報酬システムを正常に機能させる方法しかない。

しかもその際、本節の前半でみてきたような、生産量をモニターすることで努力の程度を予測し、それにより報酬の大きさを決めるという間接モニター制によるのではなく、あくまで直接モニター制でなければならない。というのは、ここでの管理者と企業家とのゲームは、管理不能要因： $\mu$ と企業家にとっての最適努力： $e = a\left(\frac{l}{c}\right)^{b/d}$ をめぐってである。直截に言えば、管理者が自部門の生産量は $\hat{\mu} + a\left(\frac{l}{c}\right)^{b/d} = \hat{B}$ とするのが企業にとっても最適であるとする事の審議をめぐってである。ところが予算： $B$ は $e, \mu$ の関数であるため、生産量： $f(e, \mu)$ をモニターするだけでは、努力： $e$ の影響によるのか管理不能要因： $\mu$ の影響によるのかを特定できないのである。かくして、最終的にはモニターの対象は $e$ ないし $\mu$ とならざるを得ないのである。しかしこの場合も直接モニター制の最大の問題である費用の問題は避けてとおれない。しかも前節で述べたサンプリング・モニター制が有効であるかどうかとも不確かである。そこで次にこの問題について考察していきたい。

ここで考える問題も前節同様、企業者と管理者間のゲームである。このゲームの解は、企業家が報告された部門情報： $\hat{\mu}$ の真偽を費用： $C$ をかけてモニターするのか、あるいは調査費用： $C$ をかけないかわりに虚偽の情報の報告により失なわれるであろう損失（＝管理者が虚偽の報告をすることで期待できる効用）に目をつむるかの間での均衡である。しかし問題はそうやさしくはない。そこで簡単化のため、管理者は次の二つの行動しかとらないものとする。まず第一は、 $\hat{\mu} = \mu$ として真の報告をする。もう一つは、 $\hat{\mu} = \mu - a\left(\frac{l}{c}\right)^{b/d}$ として虚偽を報告する。この二つである。これに対し企業家が報告値： $\hat{\mu}$ を採択すれば、当該部門の予算： $\hat{B} = \hat{\mu} + a\left(\frac{l}{c}\right)^{b/d}$ となり、また逆に報告値： $\hat{\mu}$ を拒否し費用： $C$ をかけて $\mu$ の真の情報を集めたとすれば、予算： $B = \mu + a\left(\frac{l}{c}\right)^{b/d}$ となる。さらに後者の場合にかぎって、もしこの場合、虚偽が発覚すればペナルティ： $P$ が管理者に課せられるものとする。このときペナルティ： $P$ は固定給： $k$ より差し引かれるものとする。したがって、企業家と管理者の利得のバイマトリックスは次のように表わせる。

ただしこのとき、前者は企業家の利得（＝利潤）を、後者は管理者の利得（＝

表1 参加ゲームの利得行列

		管理者の行動	
		真の報告	虚偽の報告
企業家の行動	採択	$\mu + r - k - l : k$	$\mu - k - l : k + l$
	調査	$\mu + r - k - l - C : k$	$\mu + r - k - l - C + P : k - P$

期待効用)を表わしている。また  $r = a \left(\frac{l}{c}\right)^{b/d}$  である。

我われは予算参加ゲームでの均衡をさがしているので、最初にいかなる均衡点があるかをみってみる。ただし分析の便宜上  $r > l$  を仮定する。まず、 $r + P - C < 0$  の場合からみってみる。このとき、純粋戦略としてのゲームの均衡点が存在する。すなわち採択/虚偽の報告のセルが均衡点となる。このとき他のセルに移動することによって、双方ともにその立場を改善することはできない。というのは、もし管理者が真の報告をすれば(採択/真の報告のセル)、彼はボーナス： $l$ にみあう量の努力をさらに要求される。他方、企業家が管理者の報告を調査すれば(調査/虚偽の報告のセル)、企業家はさらに負の増加利得： $r + P - C$ を得ることになる。かくして、 $r + P - C < 0$  のとき、採択/虚偽のセルで均衡する。この意味するところは、調査費用： $C$ がペナルティ： $P$ および管理者の追加努力量： $r$ に比して大きいときは、企業家は部門管理者の報告する情報をそのまま受け入れたほうが有利となるというものである。ただしここで注意しなければならないのは、ペナルティ： $P$ は企業家のコントロール可能な要因であるが、例えば法的規制によってあるいは組織内での合意によって制約される場合が考えられる。 $r + P - C < 0$ はそのような状況を想定している。

次に  $r + P - C > 0$  のときを考察する。この参加ゲームには純粋戦略としての均衡点は存在しない。というのは企業家が採択/真の報告のセルを選択したとすれば、管理者は虚偽の報告をすることで利得を拡大できる。また逆に管



理者が採択／虚偽の報告のセルを選択したとすれば、企業家は調査行動をすることで利得を拡大できる。したがってこの場合は、各行動の確率が既知とした混合戦略の均衡をさがさなければならない。この two-actions 予算参加ゲームにおいて、企業家はまず  $x = (x_1, x_2)$  を決定しなければならない。この場合、 $x_1$  は管理者の報告を採択する確率を、 $x_2$  は管理者の報告を調査する確率を表わすものとする。ただし、 $x_1 + x_2 = 1$  である。同様に管理者は  $y = \begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \end{pmatrix}$  を決定しなければならない。この場合、 $y_1$  は真の報告をする確率を、 $y_2$  は虚偽の報告をする確率を表わすものとする。ただし、 $y_1 + y_2 = 1$  である。このとき、企業家および管理者の戦略決定プロセスを明らかにしたいのであるが、それは本質的には企業家および管理者の最適感応関数をみいだすことと同じである。そこで次にその感応関数を見てみる。

まず企業家の感応関数からはじめる。表1の利得バイマトリックスより、マトリックス  $A$  とマトリックス  $B$  を得る。前者は企業家の利得を後者は管理者の利得を表わしている。

$$A = \begin{pmatrix} \mu + r - k - l & \mu - k - l \\ \mu + r - k - l - C & \mu + r - k - l - C + P \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} k & k + l \\ k & k - P \end{pmatrix}$$

このとき企業家の期待利得は、 $x \cdot A \cdot y$  として表わされる。

$$\begin{aligned} x \cdot A \cdot y &= (x_1, x_2) \begin{pmatrix} \mu + r - k - l & \mu - k - l \\ \mu + r - k - l - C & \mu + r - k - l - C + P \end{pmatrix} \begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \end{pmatrix} \\ &= \mu - k - l + r - C + P - x_1(r - C + P) + x_1 y_1(r + P) - y_1 P \end{aligned} \quad (15)$$

そこで、上式の  $y_1$  の値を所与とすれば、我われは  $x_1$  の最適値を決定できる。このとき、さらに一般的に、 $x_1$  の最適値を  $y_1$  の関数として与えることが可能となる。この  $x_1$  についての  $y_1$  の関数を企業家の最適感応関数： $x_1^*(y_1)$  と定義する。それは次のように表わせる。

$$\frac{\partial}{\partial x_1} (x \cdot A \cdot y) = -(r - C + P) + y_1(r + P) \quad (16)$$

ただし、 $r, C, P, y_1 > 0$  であるので次のことが成り立つ。

$$\frac{\partial}{\partial x_1}(x \cdot A \cdot y) \begin{cases} > 0 & \text{if } y_1 > \frac{r+P-C}{r+P} \\ = 0 & \text{if } y_1 = \frac{r+P-C}{r+P} \\ < 0 & \text{if } y_1 < \frac{r+P-C}{r+P} \end{cases} \quad (17)$$

かくして、最適感応関数： $x_1^*(y_1)$ は次のように表わせる。

$$x_1^*(y_1) = \begin{cases} 1 & \text{if } y_1 > \frac{r+P-C}{r+P} \\ \text{indifferent} & \text{if } y_1 = \frac{r+P-C}{r+P} \\ 0 & \text{if } y_1 < \frac{r+P-C}{r+P} \end{cases} \quad (18)$$

これを図に示したものが図4である。しかもその意味は次のようにいえる。管理者の真の報告の確率： $y_1$ が $\frac{r+P-C}{r+P}$ の値以下のときにはつねに企業家は報告の真偽を調査し( $x_1^* = 0$ )、逆に管理者の真の報告の確率： $y_1$ が $\frac{r+P-C}{r+P}$ 値以上のときにはつねに企業家は報告を採択する( $x_1^* = 1$ )。また、管理者の真の報告の確率： $y_1$ が $\frac{r+P-C}{r+P}$ の値に等しいときには $x_1^*$ の値は $0 \leq x_1^* \leq 1$ の間のいずれかであっても企業家の利得には変化はない(無差別)。

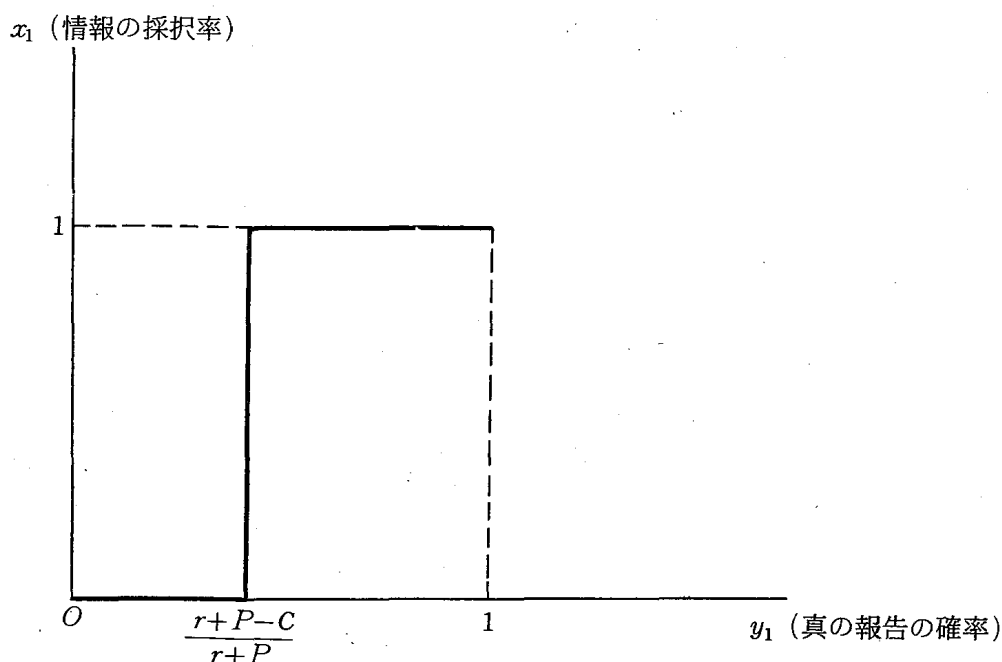


図 4

以上の場合と同様に、管理者の最適感応関数： $y_1^*(x_1)$ を導く。管理者の期待効用は、 $x \cdot B \cdot y$ として表わされる。

$$\begin{aligned} x \cdot B \cdot y &= (x_1, x_2) \begin{pmatrix} k & k+l \\ k & k-P \end{pmatrix} \begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \end{pmatrix} \\ &= k - P + (l+P)x_1 + Py_1 - (l+P)x_1y_1 \end{aligned} \quad (19)$$

そこで、上式  $x_1$  の値を所与とすれば、我われは  $y_1$  の最適値を決定できる。このとき、さらに一般的に  $y_1$  の最適値を  $x_1$  の関数として与えることが可能となる。この  $y_1$  についての  $x_1$  の関数を管理者の最適感応関数： $y_1^*(x_1)$  と定義する。それは次のように表わせる。

$$\frac{\partial}{\partial y_1}(x \cdot B \cdot y) = P - (l+P)x_1 \quad (20)$$

ただし、 $P, l, x_1 > 0$  であるので次のことが成り立つ。

$$\frac{\partial}{\partial y_1}(x \cdot B \cdot y) \begin{cases} > 0 & \text{if } x_1 < \frac{P}{l+P} \\ = 0 & \text{if } x_1 = \frac{P}{l+P} \\ < 0 & \text{if } x_1 > \frac{P}{l+P} \end{cases} \quad (21)$$

かくして、管理者の最適感応関数： $y_1^*(x_1)$  は次のように表わせる。

$$y_1^*(x_1) = \begin{cases} 1 & \text{if } x_1 < \frac{P}{l+P} \\ \text{indifferent} & \text{if } x_1 = \frac{P}{l+P} \\ 0 & \text{if } x_1 > \frac{P}{l+P} \end{cases} \quad (22)$$

これを図に示したのが図5である。しかもその意味は次のようである。管理者は企業家が報告の採択率： $x_1$ を $\frac{P}{l+P}$ の値以下に下げると必ず真の報告を行なうことを要し( $y_1^* = 1$ )、逆に、企業家が報告の採択率： $x_1$ を $\frac{P}{l+P}$ の値以上に上げると虚偽の報告を行なっても調査されることはない( $y_1^* = 0$ )。また、企業家が報告の採択率： $x_1$ を $\frac{P}{l+P}$ の値に等しく保ったときには $y_1^*$ の値は $0 \leq y_1^* \leq 1$ の間のいずれであっても管理者の期待効用には変化はない(無差別)。

以上の分析より、我われは次のことをいえる。点 $(x_1^*, y_1^*) = (\frac{P}{l+P},$

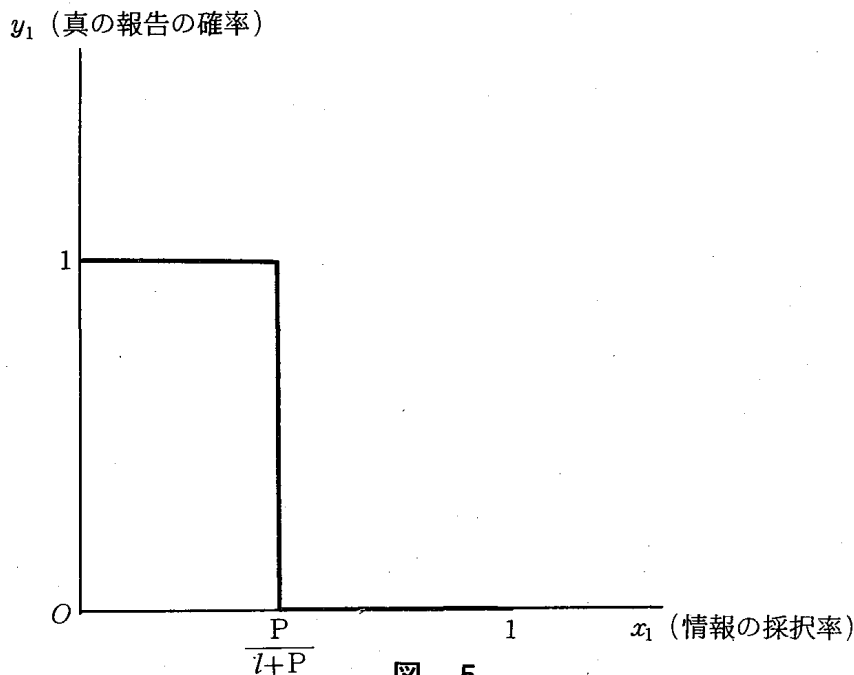


図 5

$\frac{r+P-C}{r+P}$ ) で企業家と管理者の双方が、彼等のとりうる戦略を変化させようとするいかなるインセンティブも有しない。その意味でこの点は nash 均衡を形成する。ちなみにこのときの期待効用を計算すると、企業家および管理者の順で次の値をえる。

$$x^* \cdot A \cdot y^* = \mu - k - l + r - \frac{rC}{r+P} \quad (23)$$

$$x^* \cdot B \cdot y^* = k \quad (24)$$

また、感応関数より混合戦略の均衡点を計算すると次のようになる。

$$x^* = \left( \frac{P}{l+P}, \frac{l}{l+P} \right); y^* = \left( \frac{r+P-C}{r+P}, \frac{C}{r+P} \right) \quad (25)$$

この戦略がとられると、双方とも他方をだしぬいて自己を有利に導くことはできない。また、この戦略にはいくつかの興味深い点を指摘できる。たとえば、企業家の情報採択率： $x_1^*$ （あるいは棄却率： $x_2^*$ ）は、ボーナス： $l$ とペナルティ： $P$ との相対比率に依存している。すなわち、ペナルティ  $P$  がボーナス： $l$  に対して相対的に増加すれば、企業家の情報採択率： $x_1^*$  は増大していく。また、情報調査費用： $C$  は企業家の均衡戦略には直接関係しない。しかし調査費用： $C$  は管理者の均衡戦略に大きな影響をもっている。すなわち、真の報告の確率： $y_1^*$ （あるいは虚偽の報告の確率： $y_2^*$ ）は、調査費用： $C$

とペナルティ： $P$ との相対比率に依存する。すなわち、調査費用： $C$ がペナルティ： $P$ に対して相対的に増大すれば、虚偽の報告の確率： $y_2^*$ は増大する。逆に、調査費用： $C$ がペナルティ： $P$ に対して相対的に減少していけば、真の報告の確率は増大していく。ここでもやはり、評価システムはその運営費用を引き下げるには報酬システムの助けをかりねばならないことが明らかである。

以上のこととほぼ同様の結論を企業家の期待利得からも引き出せる。(23)式より企業家の利得は次のようである。

$$x^* \cdot A \cdot y^* = \mu - k - l + r - \frac{rC}{r+P}$$

このとき、もし企業家が均衡ゲームで非常に高いペナルティを課したならば、企業家の期待利得は、 $\lim_{P \rightarrow \infty} \frac{rC}{r+P} = 0$ であるので、first-best解： $\mu - k - l + r$ に近づく。他方、もし企業家がペナルティをほとんど課さないのであれば、企業家の利得は、 $\lim_{P \rightarrow 0} \frac{rC}{r+P} = C$ であるので、本質的には企業家が独自に調査費用： $C$ をかけて情報を収集した場合と同じ解： $\mu - k - l + r - C$ となる。このことから、評価システムと報酬システムとの補完的關係を理解することができる。

## 結びにかえて

我われが本稿で問題にしたのは、広義の意味での労働のインセンティブ・システムである。ところがインセンティブ・システムが効果をあげるには、すくなくとも評価システムと報酬システムの二つが必要なことが理解できた。しかも評価システムと報酬システムの間にはある種のバランスが必要なことも考察できた。それはおよそ次のようなものである。

1. 報酬システムは評価システムの機能なしでは全くといっていいほど機能しないこと。
2. 評価システムはそれが十分に機能するには最終的に直接モニター制でなければならないこと。
3. 直接モニター制による評価システムを維持するにはコスト的に非常に困難

であること。

4. 直接モニター制による評価システムのコストを引き下げるには報酬システムの機能の助けがいること。

このように評価システムと報酬システムは一方が他方から独立して機能できるものではない。ただしこのことは組織デザインの問題が論じられたときでさえ十分に意識されているとは思えない。通常は、両システムが混在して機能しているためこの二つを分離して分析することさえ行なわれていない。とりわけ日本的インセンティブ・システムを分析する仕方はそのさいたるものであろう。しかし組織デザインの観点からすれば、この両システムは区分され、その機能が明らかにされた上で、どのような補完関係を有しているのか等を考察していく立場をとったほうがより多くのことを分析できると考える。本稿は、現実の企業のインセンティブ・システムの分析にまで立ち入ってはいない。しかし、そのための基礎分析である。現実のインセンティブ・システムの分析は今後の課題としたい。

#### 参考文献

- [1] Calvo, G., and S. Wellisz, "Supervision, Loss of Control, and the Optimum Size of the Firm", *Journal of Political Economy*, Vol. 86, No. 5, October 1978, pp. 943-952.
- [2] ———, and ———, "Hierarchy, Ability and Income Distribution", *Journal of Political Economy*, Vol. 87, No.5, Part 1, October 1979, pp. 991-1010.
- [3] Demski, J. S., and G. A. Feltham, "Economics of Budgetary Control Systems", *The Accounting Review*, Vol. 53, No.2, April 1978, pp. 336-359.
- [4] Magee, R.P., "Equilibria in Budget Participation", *Journal of Accounting Research*, Vol. 18, No.2, Autumn 1980, pp. 551-573.
- [5] Ramakrishnan, R. T., "Performance Evaluation and Budgeting with Asymmetric Information", Unpublished Working Paper, 1205-81, Sloan School of Management, Massachusetts Institute of Technology, April 1980.
- [6] 石川経夫, 「労働意欲の決定因としてのエミュレーション効果について」, 『経済学論集』, 第47巻第1号, 1981年4月, pp. 2-15
- [7] 久保俊郎, 「参加型の予算編成——エージェンシー・モデルの適用——」, 『企業会計』, Vol. 37, No. 5, 1985年5月, pp. 758-767
- [8] 奥野正寛, 「労働のインセンティブと「日本的」労働市場」, 『季刊現代経済』 No. 44, 1981年, pp. 150-162

- [9] 佐藤紘光, 「情報非対称下の予算参加の有用性(一)」, 『会計』, 第124巻第2号, 1983年8月, pp. 213-233
- [10] ———, 「情報非対称下の予算参加の有用性(二)」, 『会計』, 第124巻第3号, 1983年9月, pp. 418-435