

## インセンティブ・システムの分析序論

伊 丹 敬 之

### 一 基本的視点

本論文は、組織体に於ける管理の制度の一つとしてのインセンティブ・システムの分析を、主として経済分析的なツールを用いて行う際の基本的フレームワークについて論じようとするものである。インセンティブ・システムの役割と効果は何か、それらを十分に議論できるためには分析枠組としてどのようなものを設定する必要があるのか、その分析枠組を用いて現実の組織によく見られるインセンティブ・システムの効果の分類を行なってみるとどうなるか、といったような問題を論ずる事が企図されている。

このような枠組設定と分析の試みを通して私が究極的

に意図するものは、現実の組織体に於いて用いられているインセンティブ・システムが、何故その組織によって採用されるのかを説明できるような理論作りである。組織による制度の選択のポジティブ・セオリーの一部分を指していると言つてよい。その究極的な目標へ向つての小さな第一歩として、分析枠組の設定という序論について論じようとするのが本論文である。<sup>(1)</sup>

組織体の管理のための意思決定や行動を経営行動と呼ぶとすれば、その本質的な部分は管理者が他人に委譲した意思決定をコントロールする為の行動である。他人に任せたい意思決定を、単に任せ放しにせず、何らかの意図を持ってコントロールを行なうという事が、経営行動の本質である。

今、議論を一般的にする為に、意思決定権限を委譲する人間をプリンシパル、委譲を受けプリンシパルの代理人としての性格を持って意思決定をし、行動する人間をエージェントと呼ぶ。また、二人の間の委譲・受託関係をエージェンシー関係と呼ぶこととしよう。とすると、

このエージェンシー関係に於いて、プリンシパルがエージェントの行動を様々な意味でコントロールする為の行動が即ち経営行動の本質という事となる。エージェンシー関係に於いて、エージェントの取る行動は常にプリンシパルの観点から見て最も望ましいものとは限らない。

むしろ、エージェントは自己の利害に忠実な行動を取ると仮定するのが一般的であろう。プリンシパルの側からすると経営行動を取る必要が生じる訳である。

既に別稿で明らかにしたように、組織を階層的な意思決定システムとして捉える観点は有効なものと思われる。つまり、組織は、エージェンシー関係を基本関係として、それが幾重にも重なり合った重合システムと考えられるのである。例えば、その重合とは、多くの組織の多階層性に見られるように、垂直的な重合関係であったり、あるいは、一人のプリンシパルの下で複数のエージェント

が分担して一定の仕事を行なうといったような、水平的重合関係もあり得る。いずれにしても、二人の人間の間のエージェンシー関係がビルディング・ブロックとなつて出来上っている複合的なシステムとして組織を捉える事が出来る訳である。

このようにして捉えられた組織、あるいは階層的意思決定システムの分析は、大別して次の三つに分けられる。

- (1) エージェンシー関係という基本関係の分析
- (2) この基本関係の水平的重合関係の分析
- (3) この基本関係の垂直的重合関係の分析

言うまでもなく、(2)、(3)の分析のためには、(1)の基本関係の分析がある程度蓄積される必要がある。エージェンシー関係の分析が、経営行動の基礎理論を作ると思われるのである。

本稿での分析枠組も、二人の人間の間のエージェンシー関係という基本関係の分析の一つの枠組で、インセンティブシステムに焦点を当てた枠組となっている。

ここで言うインセンティブ・システムとは、プリンシパルがエージェントに対して与える（あるいは組織がエージェントに対して与える）広い意味での報酬のシステ

ムの事である。この報酬は、金銭的なものでも、金銭以外の物質的なものでもよく、また、バーナードがその重要性を強調するような非物質的あるいは精神的な報酬でもよい。<sup>(3)</sup>このように広く解釈されたインセンティブ・システムが、組織の管理制度として、極めて大きな拡がり<sup>(4)</sup>と重要性を持つものであることは今更論ずるまでもない。工場労働者の能率給制度、ボーナス制度、セールスマンの歩合給制度、アメリカの企業によく見られる利益分配制度と呼ばれる経営参加の方式、ソ連の企業管理者のクォータとボーナスの制度、あるいは賃金の体系一般も一種のインセンティブ・システムである。更には、様々な組織内部の昇進制度、あるいはインフォーマルな賞め言葉やねぎらいによるインセンティブ、等々、まさに枚挙に暇がない。また、税制も国と企業や個人との間の一種のエージェンシー関係に於けるインセンティブ・システムとして機能する事がしばしばある。例えば、租税特別措置法による様々な優遇措置や「公害税」などに代表されるような抑制的税制措置もその一例である。

このように広範に亘るインセンティブ・システムも、組織の管理の諸制度の内では、ある一部分（しかし極めて

て重要な一部分）でしかない。私は先に組織の管理の諸システムをマネジメント・コントロール・システムとして統一的に眺める枠組を提供し、マネジメントコントロール・システムを六つ程のサブシステムに分類した。<sup>(4)</sup>インセンティブ・システムはその一つとして位置付けられるべきものである。従って、次節以下で展開されるインセンティブ・システムの議論は、他のマネジメント・コントロール・システムを所与としての議論であり、その意味では経営行動全般の理論の一部分である事に留意すべきである。

## 二 エージェントの行動とプリンシパルの行動

インセンティブ・システムは、プリンシパルの立場からすれば、意思決定を委託したエージェントの行動に影響（プリンシパルにとって望ましい）を与えるためのシステムの一つであり、かつエージェントに彼の行動の成果を何らかの形で分配する為のシステムである。エージェントの側からインセンティブ・システムを見れば、何よりもまず自己の行動の成果の分配のシステムとして捉えられる事になるであろう。

例えば、ステイグリッツが分析している農業経済に於ける地主と小作人の間のエージェンシー関係を例をとってみよう。その年の収穫と小作人の受け取る収穫の間に関係を持たせるといふ一種の出来高制度というインセンティブ・システムの場合を考えると、この制度は小作人の立場からすればその年の収穫を地主との間でどのように分配するかという制度であり、その事に彼の興味の中心があると言つていいであろう。つまり成果の分配システムである。その分配システムが、収穫との関係を強くもつものなら、小作人の努力の成果が強く反映されると言う意味で、勤勉な質の高い小作人にとっては望ましいであろうし、労働意欲の低い小作人にとっては望ましくないであろう。しかし、農業収穫は天候等の不確定性の影響を強く受けるものであり、小作人の収入があまりに強く収穫との関係を持つと、小作人は大きなリスクを自己の収入に関して持つてしまふ事になる。従つて、小作人の危険回避傾向が大きい時には、その年の収穫とあまりに強い関係を持つ出来高制度は好ましくない事となる。エージェンシーをとつての成果分配システムとしてのインセンティブ・システムの検討にも、この例が示すよう

に様々な考慮が必要となる訳だが、委託された意思決定を自ら行なう立場にあるエージェンシーとしては「成果分配」に興味の中心がある事は明らかであろう。それに対して、意思決定を委託している立場にある地主（この場合のプリンシパル）としては、成果分配に興味があるのは当然であるとしても、単にそれだけをインセンティブ・システムに求めているのではない。小作人の労働意欲をどのように高め、小作人が天候等の変化に対処して適切な手段を取るかどうかにも興味があるのが通常であろう。つまり、小作人の取る農作業上の様々な意思決定（労働意欲の程度の決定もその一つ）がインセンティブ・システムの作られ方次第で変化する事に対する興味である。インセンティブ・システムの持つ、エージェンシーの意思決定への影響システムとしての側面である。従つて、インセンティブ・システムの分析の為には、成果分配と意思決定への影響という二つの側面を同時に論じる事の出来るフレームワークが必要となる。その為には（特に意思決定への影響を論じる為には）、エージェンシーに委託された意思決定は何で、それが行なわれる

状況としてどのような想定をするかが重要な問題となってくる。そして、エージェントの行動がどのような形で成果に反映されるかも重要な問題となる訳である。

一般に、組織に於いてエージェントに委託される意思決定は、ある程度の期間に亘るものであるのが普通であり、またその意思決定は不確定な環境の下で行なわれるのが通常である。不確定な環境の下での環境の変化に対応したダイナミックな適応的意思決定プロセスがエージェントに委託されたもの的一般形であるといってもよい。<sup>(6)</sup>地主と小作人の関係も農業組織に於ける適応的意思決定プロセスの委託関係である。耕作期間中の農作業についての意思決定のダイナミクスは、植えるべき作物の種類、自然環境の変化に対応した農作業の決定の一連のシリーズなど、まさしく小作人による適応的意思決定プロセスであろう。

更に、組織に於けるエージェントの行動として、このような意思決定とその実行の他に、情報伝達活動とも呼ぶべきものを含んで考えるのが包括的であろう。情報伝達活動とは、そのエージェントの直面する環境や自分の取ろうとしている行動についての情報をプリンシパル

に伝達する活動で、プリンシパルとしてはエージェントに委譲していない彼自身の意思決定を有効に遂行するために必要となる情報であろう。この情報の持つ意義は、エージェントの行動や環境が外部性を持つものであればあるほど大きくなる。

以上に述べたような状況を念頭に置いて、エージェントとプリンシパルの行動を、所与の制度的要件(例えばインセンティブ・システム)の下で叙述するモデルを考えて見よう。その後、インセンティブ・システムの選択プロセスについて論ずる事とする。

まず、エージェントに委託された意思決定プロセス(とその実行プロセス)がある期間全体に亘るものと考え、その期間中にエージェントは次の三つの行動を行なうものと考ええる。

- (1) 期間全体の活動計画の作成
- (2) 自己の環境及び期間計画についての情報の伝達
- (3) 計画の実行と計画修正行動の決定及び実施(このプロセスはダイナミックに行なわれるのが普通であらう)

(1)の計画作成は、プリンシパルとの交渉あるいは話し合

いなしに、全く独立にエージェンツによって行なわれる事は通常はないかも知れないが、その計画作成についてはかなりのイニシアティブをエージェンツが持つ事も多いので、一応エージェンツの行動と考えておく。

この三つのエージェンツの行動に対して、プリンシパルは、(2)の情報伝達を受けた後、彼自身の選択行動を行なうと考える。例えば、多数のエージェンツを持つプリンシパルが、エージェンツ達の伝える情報や計画に基づいて彼らの間の調整活動を行なうのは、このプリンシパルによる選択の一例である。

エージェンツによる(3)実行及び修正活動に於いては、二つの点に関して注意を喚起する必要がある。一つは、この活動を行なう為にはエージェンツが自己の活動環境について情報を取得する事が必要だ、という点である。情報のない所に、適応行動はない。第二は、計画の実行にせよ、その修正活動にせよ、あるいは情報の取得にせよ、エージェンツの努力(や能力)が大きな要素になると言う事である。あらかじめ決められた計画を、生半くに行ない、何の修正も行なわないエージェンツもあり得るであろうし、努力して実行をし情報の取得に努めるエ

ージェンツもあり得よう。成果を決めるのは、事前計画の良悪だけでなく、エージェンツの努力の大小による所も大きいはずである。

今、次のように記号を定め、右に述べた事を図式化して見よう。

$x$  …… エージェンツの期間活動の事前計画

$m$  …… プリンシパルにエージェンツが伝達するメッセージ

セージ

$e$  ……  $x$  の実行や修正行動に対するエージェンツの努力水準

$y$  …… 環境についてエージェンツが取得するメッセージ

ージ

$s$  …… 環境の状態

$t$  …… プリンシパルによる選択行動

$z$  …… エージェンツのパフォーマンス(組織に対する成果)

$v$  …… エージェンツに与えられるインセンティブ・ペイメント(例えば金銭的報酬の額、非金銭的報酬の大きさ)

$f$  ……  $x, e, t, s$  と  $z$  を結ぶ関数

$$z = f(x, e, t, s)$$

$I$  …… インセンティブ関数。 $v$  を定める関数で  $z$ 、 $m$ 、 $s$  等に一般に依存すると考えられる。

$M$  …… エージェントからプリンシパルに報告させるメッセージの種類 (あるいは  $m$  の属すべき集合)

ここで、最後の二つ、 $I$  と  $M$  がこのエージェント関係の制度となるもので、通常は  $I$  と  $M$  の選択はプリンシパルによって行なわれると考えられるであろう。 $I$  と  $M$  の選択については後述するとして、以上のエージェントとプリンシパルの活動等は時間的順序に従って、逐次的に起ってくると考えられる。その順序としては、次のような想定が一般的であろう。

- (i) エージェントによる  $m$  の報告
- (ii) プリンシパルによる  $t$  の決定
- (iii)  $x$  の決定 (エージェントが行なうか、もしくはプリンシパルとの合議)
- (iv) エージェントによる  $x$  の実行開始と  $v$  の取得
- (v) エージェントによる  $e$  の決定
- (vi)  $s$  の確定と期間パフォーマンス  $z$  の確定

現実の長期間に亘るエージェント関係では、(i) から (vi) までのプロセスがダイナミックに繰り返される訳であるが、(i) - (vi) までのプロセスは、その過程の中の一つのサイクルを取り出したものと考えてよい。また、実際のエージェント関係には、(i) - (vi) までの各ステップ内の全部が必ずしも存在しないかも知れない。例えば、(iii)  $x$  の欠けるエージェントの関係もあろうし、(i)  $m$  や (ii)  $t$  はしばしば重要でないかも知れない。あるいは、(v)  $e$  の決定があまり重要でなく、エージェントによる修正行動的努力の余地の小さいエージェント関係もあり得るであろう。しかし、一般的なモデルとしては、一応 (i) - (vi) までのステップを考慮しておく必要がある。

このようなエージェント関係に於いて、エージェントとプリンシパルの効用を次のように想定しよう。

$A(v, e) \dots$  エージェントの効用関数。インセンティブの大きさ  $v$  と努力水準  $e$  に依存して定まる。

$P(z, v) \dots$  プリンシパルの効用関数。エージェントが組織にもたらす成果  $z$  とエージェントに与えられるインセンティブの大きさに

依存して定まる。

各々の関数の微係数を  $A_0, A_1, P_0, P_1$  とすれば、

$$A_0 > 0, A_1 < 0$$

$$P_1 > 0, P_0 < 0$$

と想定するのが一般的であろう。プリンシパルの効用関数については、 $z$ と $v$ が同じ金銭単位で測られ、しかも、 $v$ が $z$ の中から支払われプリンシパルは残余としての $z - v$ を受け取るような場合、 $z - v$ を変数とする  $P_1(z-v)$  の如くものを考えるのがよく見られる想定である。しかし、 $z$ と $v$ とは必ずしも同一次元のものとは限らない場合がある(例えば、 $v$ がステイタス・シンボルとしての地位の上昇である場合)ので、ここではより一般的に  $z$ と $v$ を  $P$  の別個の変数と考える。

これらの効用関数に基づいて、(i)~(iv)までのプロセスでエージェントとプリンシパルは各々の期待効用最大化を基本的な行動原理として行動するものと仮定しよう。

(i)  $m$  の報告に於いては、エージェントは自分の報告するメッセージによってプリンシパルの取る行動  $t$  が変化し、それが  $z$  (組織の成果) に影響を与え、従って究極的には  $v$  (自己のインセンティブの大きさ) に関わりを持つ

事を考えて、報告すべきメッセージを  $M$  の中から選択する。時として、虚偽の報告をする事がエージェントの効用の増大につながる事があり得る訳である。

(ii)  $t$  の決定に於いては、プリンシパルは自分の選ぶ  $t$  に対するエージェントの反応(つまり  $x$  と  $e$  の選択)を考慮した上で、 $t$  の決定を行なう。その時、プリンシパルは自己の効用  $P$  の期待値を最大にしようとする。(iii)  $x$  の決定は、仮にエージェントによってこの決定が実質的に行なわれるとすれば、既に決った  $m$  と  $t$  を受けて、また将来に決定すべき  $e$  の事も考慮して、エージェントは  $x$  の決定を行なうであろう。彼の行動原理は、自己の効用  $(A)$  の期待値の最大化である。

(iv) 情報  $(y)$  の取得については、一応エージェントにとって利用可能な情報システムがあるものと仮定する。従って、メッセージの質などについては、エージェントの努力等で特に影響を及ぼす事は出来ないとする。但しそのメッセージを利用する  $e$  の決定 (v) に於いて、努力の大小によって同じメッセージでも異なった成果につながり得るものと仮定する。 $e$  の決定は、新たな情報  $y$  の取得後に行なわれるエージェントの最後の意思決定で

あるが、未だ環境の不確定性は完全になくなっていないと仮定するのが一般的であろう。従って、 $e$ の決定も、エージェントの期待効用最大化(但し、 $y$ によって修正された環境の確率分布による)と考えられる。 $x$ の実行や修正には、努力が必要とされる。その努力 $e$ の成果 $z$ やエージェントのインセンティブ $v$ への影響は勿論努力が大きければ成果もインセンティブも大きいと言うものであるが、同時に $e$ は負の効用をエージェントにもたらすと思われる。これが $A_e$ が負である事の含意である。

以上に叙述した四種の決定問題( $m, t, x, e$ )が所与の $I$ と $M$ の下で逐次的に解かれると言うのが、本稿で提示する基本的フレームワークである。これらの問題をより厳密に定式化したものを以下に述べるが、その際プリンシパルとエージェントの持つ情報として次のような仮定を置く。

- (a)  $f, A, P$ の三つの関数については二人とも知っている。 $z$ の観察も二人ともコストなしに可能。  
 (b)  $y$ の取得、 $s$ の観察はエージェントにとってコストなしに可能であるが、プリンシパルにとってはコストが要る。

(c) エージェントは $t$ をコストなしに知る事が出来るが、プリンシパルは $x$ と $e$ の真の値を知ることは出来ない。(あるいは、その観察に大きなコストが要る)

(d) メッセージの発生確率分布、 $s$ の事前確率分布については、二人は共通の分布を持っている。

仮定(d)は以下の定式化にとって本質的な仮定ではないが、徒らに問題の記号的複雑さを増大させない為に設けられる仮定である。仮定(b)と(c)は本質的で、二人の間のこの情報格差と仮定(a)の効用関数の相違の存在が、エージェント関係の本質的問題を生み出している。特に、仮定(c)の故に、インセンティブ関数 $I$ はエージェントの努力水準を明示的に変数とする事は出来ない事が多くなり、以下でもそのように仮定される。また、仮定(b)のような事態が一般的であるために、インセンティブ関数 $I$ は $s$ に依存しないように作られる事も多い。但し、以下では $I$ は一応 $s$ にも依存できるものと仮定される。(実際に $I$ が $s$ を変数として含むかどうかは、 $s$ を変数とする事のメリットが $s$ を観察するコストを上廻る時のみである。)

では、モデルの叙述を時間軸を逆のぼる順序で行なう。但し、以下のモデルで $E$ は期待値記号を示す。

(1) エージェントによる $e$ の決定

$$\max_e \left\{ EA(e) \mid v = I(z, m, s), z = f(x, e, t, s) \right\}$$

ここで、期待値を取る際の $s$ の確率分布は、エージェントが取得したメッセージに基づく条件付確率分布(事後分布)である。この問題の最適解を $e^0$ とせば、 $e^0$ は $I, M, m, t, x, y$ という所与あるいは決定済の変数の関数となる。よって最大化された期待効用をこれらの関数として $Q(I, M, m, t, x, y)$ と書くとする。

(2) エージェントによる $s$ の決定

$$\max_s \left\{ EQ(I, M, m, t, x, y) \right\}$$

この問題の最適解を $s^0$ と書く。 $s^0$ は $I, M, m, t$ の関数となる。

(3) プリンシパルによる $t$ の決定

$$\max_t \left\{ EP(x, v) \mid v = I(z, m, s), z = f(x^0, e^0, t, s) \right\}$$

プリンシパルによる $t$ の決定は、この段階ではどのメッ

セージ $y$ をエージェントが受け取るか不確定で(従って、エージェントの取る $e$ が何であるかも不確定)、更に現実の環境の状態 $s$ が何になるかも不確定であるので、 $y$ と $s$ とに関する期待値を取る必要が出てくる訳である。この問題の最適解を $t^0$ と書けば、 $t^0$ は $I, M, m$ の関数となる。この問題の最大化された期待効用を $R(I, M, m)$ と書くこととする。

(4) エージェントによる $m$ の決定

$$\max_m \left\{ EQ(I, M, m, t^0, x^0, y) \right\}$$

この最適解を $m^0$ と書けば、 $m^0$ は $I$ と $M$ の関数と言う事になる。

以上が、所与の $I$ と $M$ との下でのエージェントとプリンシパルの行動のモデルである。先に述べた小作農と地主の例について、このモデルの各変数が何を表すかを、ごく簡単に例示しておこう。

まず、 $I$ は小作人に与えられるインセンティブ・システム、 $M$ は地主が小作人に耕作期間の始まる前に出させる報告の種類を表す。例えば、今期の収穫目標、植える予定の作物の種類、予想される天候状況、等々がその例

である。 $m$ がその報告の具体的内容を表す。 $m$ が今期の収穫目標であったりする場合でその目標の達成の如何がインセンティブに影響するような場合、小作人としては $m$ を実際に可能なよりも低目に報告しようとする動機を持つことがあり得よう。

$t$ の例としては、例えば地主による小作人への機械の貸与を挙げておこう。地主の持つ希少資源の多数の小作人への資源配分の決定が、 $t$ の好例なのである。 $x$ の例としては、作物の種類決定、耕法の具体的決定などが多い例であろう。 $s$ を自然環境(特に天候)の状態を表わすものとすれば、 $s$ についての情報 $y$ を手に入れる前に、小作人としては決定しておかねばならない事が多く存在するはずである。それが $x$ である。 $e$ は耕作過程に於ける努力水準で、 $z$ を収穫の量とすれば、 $e$ を多くすれば $z$ が増える事が一般に期待される。 $e$ の例としては、耕地の状態を一定に保ち作物を保護する努力が挙げられる。地主の効用は、その年の収穫と小作人に与えるインセンティブに依存し、小作人の効用は取得するインセンティブの大きさと、努力水準に依存する訳である。

例としてここでは小作農のケースを取ったが、企業組

織に於ける上司と部下の間の関係、国の行政監督機関とその監督の下で行動する経済主体の間の関係、等にもこのモデルの叙述するものの実例を得る事は容易である。

### 三 インセンティブ・システムの選択

制度の選択は、それが複数の個人からなる社会に於ける制度という個人行動の枠や環境与件の選択であるので、常に「何を望ましい制度とするか」という定義のレベルで大きな問題をもたらす。一般に社会的選択の困難さと呼ばれているものの一つの例である。

エージェンシー関係に於けるインセンティブ・システムの選択も、原則的にこの難から逃れる事は出来ない。前節のモデルで、制度的与件は $I$ と $M$ であった訳だが、ここではインセンティブ・システムに焦点を絞るために、 $I$ だけを明示的に考慮の対象として、エージェンシー関係に於ける $I$ の選択へのアプローチについて、簡単に述べておこう。

あるインセンティブ・システム $I$ がプリンシパルにもたらす期待効用を $\alpha(I)$ 、エージェンツにもたらす期待効用を $\beta(I)$ と書くとするれば、二つの関数は前節の議論

から、次のように表わせるだろう。但し、 $M$ は所与であると仮定する。

$$p(I) = F(I, M, m^0)$$

$$a(I) = \text{Eq}(I, M, m^0, t^0, \alpha^0, g)$$

つまり、プリンシパルとエージェントが一連の最適行動を状況に応じて取ると仮定した場合の二人の期待効用である。

エージェント関係に於いては、一般にプリンシパルが $I$ の選択の権限を持つ場合が多いであろうが、必ずしも全ての場合にそうだと言いつけるものではないであろう。様々なケースを考慮すると、次の3つのアプローチが、 $I$ の選択の基本的アプローチとして考えられる。

$$(i) \max_I p(I), \quad \text{制約: } a(I) \geq \alpha$$

$\alpha = \text{エージェントに与える必要のある最低限の効用}$

$$(ii) \max_I u(p(I), a(I))$$

$u$ : 社会的厚生関数

(iii) 両者の間のバーゲニング (bargaining)

(i)は、プリンシパルが $I$ の選択を自己の効用極大のため

に行なうとし、その際エージェントにとっての効用も、最低必要限度として考慮すると言うもので、インセンティブ・システムの経済分析に於いてよく見られる仮定である。 $\alpha$ は、バーナード・ロサイモン流の組織均衡の理論に於いて組織維持のために必要とされる誘因の量と概念としては同様なものである。エージェント関係を維持するに必要なエージェントの効用である。(i)の特殊なケースとして、 $\alpha$ が負の無限大になるケースは、プリンシパルがエージェントの効用を一切考慮せずに、独裁的に $I$ の選択を行なう場合で時にはあり得るケースであろう。エージェントに取って、このエージェント関係に属する以外に途がない場合にこのような事態が発生し得る。(ii)は、二人の効用を変数とする社会的厚生関数が最大化される場合で、 $u$ の微係数は $p$ についても $a$ についても正であるのが普通であろう。 $u$ が、プリンシパルとエージェントの間の何らかの合意形成プロセスの結果としての社会的厚生関数である場合、 $I$ の選択は二人の合意の下に行なわれる事になり、 $u$ が第三者の組織設計者とも言ふべき人間による $I$ の評価を示す関数である場合には、 $I$ の選択はこの第三者によって行なわれる事とな

る。エージェンシー関係の重合としての大規模組織では、あるエージェンシー関係の  $I$  の選択がプリンシパルでもエージェンツでもない人間(例えば、もっと組織上層部の人間)によって行なわれる事は十分にあり得る。

(画)は、現実のエージェンシー関係によく見られるのではないかと思われる  $I$  の選択プロセスである。二人がバレーゲームの切り札として各々何を持っているか、どのような交渉経過を想定するかによって、様々なバレーゲームのモデルが考えられる事となる。<sup>(10)</sup> バレーゲームの結果が、(ii)の厚生関数最大化に落ち着く場合も多いであろう。<sup>(11)</sup>

以上の三つの選択プロセスは、いずれも  $m$ 、 $x$ 、 $t$ 、 $e$  等の決定が二人によって全く利己的に行なわれるものと仮定した上での期待効用  $v(I, e, s)$  に基づくものであった。その意味で、非協力ゲームとしての定式化に基づいていると言える。非協力的という点は、エージェンツに意思決定を委託せざるを得ないようなエージェンシー関係の本質とも思われるが、この非協力的ゲームをあたかも協力ゲームのように交換させてしまう効果をインセンティブ・システムが持っているかどうか、という点

を  $I$  の評価基準とする考え方について最後に述べておこう。協力的パレート最適性とも言うべき考え方である。今、ある  $I$  の下で、 $m$ 、 $x$ 、 $t$ 、 $e$  等の決定が、全てプリンシパルとエージェンツの合議の下で行なわれ、 $P(s, e) + 2A(e, s)(V, 0)$  の期待値を目的関数として行なわれると仮想的に考えてみる。つまり、ある  $I$  の下で、二人の協力ゲームとして適応的意思決定プロセスが行なわれる事を意味する。その時のプリンシパルとエージェンツが得る期待効用をそれぞれ  $p(I; \lambda)$ 、 $e(I; \lambda)$  として、 $\lambda$  を動かして、 $d, (I; \lambda) + 2p(I; \lambda)$  を  $I$  について最大化して行くと、 $p$  と  $a$  の平面にパレート最適フロントニアが描ける。

図 1

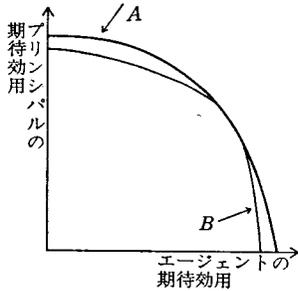


図 1 の曲線 A がそれである。これを協力的パレート最適フロントニアと呼ぶ。次に、前述のモデル(1)に於いて、 $\alpha$  を順次動

かしてプリンシパルによる最適な $I$ の決定を行なう事により、非協力的な $m$ 、 $x$ 、 $t$ 、 $e$ の決定プロセスの場合の $d(I)$ と $a(I)$ のバレット最適フロントティアが描ける。これが図1の曲線 $B$ である。二つの曲線の導出プロセスから、明らかに $A$ は $B$ の外側に来る。(或いは部分的に一致する。)協力は非協力より悪い結果を生む事はないからである。

ある $I$ の下で、非協力的なエージェンシー関係により得られる $(d(I), a(I))$ が、曲線 $A$ の上の点となる時、この $I$ は協力的バレット最適性を満たすと言う。つまりこの $I$ の下では、非協力的に二人が行動する時の二人の効用が、仮に協力的に行動したとしてもバレット的に改善の余地がない程になっている訳である。その意味で、非協力ゲームをあたかも協力ゲームと同値なもののように交換する働きをインセンティブ・システムがしていることになる。既に述べたように、エージェンシー関係の本質は意思決定の委譲であり、それを行なわざるを得ない事情がプリンシパルの側にある時にのみこの関係は発生する。協力ゲームとして二人の意思決定を捉えると言う事は、本質的にはエージェンシー関係の消滅を意味す

る。従って、ある $I$ が協力的バレット最適であると言うことは、本質的に非協力的ゲームの結果を、協力ゲームとバレット的に劣らないものにしていく(つまりエージェンシー関係がありながら、あたかもそれが無いような効用をもたらしている)と言うこととなり、この $I$ の性質は望ましいものであると言ってよいであろう。

図1に例示されたように、 $A$ と $B$ が合致する部分に $I$ がある時にのみ、 $I$ は協力的バレット最適となる。一般には、 $A$ と $B$ が合致するケースは特殊なケースである事が多い。 $A$ と $B$ が合致する部分が複数個以上の点からなる場合(つまり協力的バレット最適な $I$ が複数個ある場合)の $I$ の選択は、再び(i)―(ii)のプロセスに依存する事になるであろう。

もとより、(i)―(ii)のプロセスのいずれかをエージェンシー関係の最適インセンティブ・システムの定義として用いる場合、その最適な $I$ が協力的バレット最適である必要はない。非協力的な部分がある事にエッセンスの一部があるエージェンシー関係では、非協力的バレット最適フロントティアが通常は問題となるのであって、その上から選ばれた最適な $I$ がいくつかの協力的バレット最適

フロントティア上の点にドミネイトされたとしても、エージェンシー関係の存続を否定する可能性を論じない限り、そのドミナンスは問題とはならない。協力的パレート最適性の概念は、(i)―(iii)の選択プロセスが明瞭でない際に用いる $I$ の評価基準である事を銘記すべきであろう。

#### 四 インセンティブ・システムの効果

前節で、最適な $I$ の選択プロセスについて述べた訳だが、どの選択プロセスを取るにせよ、 $I$ を様々に変化させる時それが $\sigma(I)$ や $\sigma(I)$ にどのような影響を及ぼすかを適確に理解する必要がある。その為には、 $I$ の $\sigma(I)$ や $\sigma(I)$ への効果をより具体的に論じるための、インセンティブ・システムの効果のタイプ分けといったようなものが好都合であろう。事実、インセンティブ・システムを論じる論文では、インセンティブ効果とか、危険分担効果とか言う言葉がしばしば用いられている。<sup>(14)</sup>ここでは、それらの簡単なタイプ分けを行なってみたい。

第二節で、インセンティブ・システムには成果分配システムとしての側面と、意思決定への影響システムとし

ての側面がある事を述べた。そこで、成果分配の側面からまず論じよう。

成果の分配と言う時、注目の対象となるのは $v$ (インセンティブ・ペイメント)の大きさであろう。 $I$ を変化させると、それに伴うエージェンツの意思決定の変化が仮になくても、 $v$ の大きさへの影響はある。ポータスの計算方式を変えるとポータスの受給額が変わると言ったようなものである。これが純粋な成果分配面での効果であろう。

$v$ は事前的には確率変数であるのが一般的なので、その確率分布の期待値を $\mu_0$ 、リスクの尺度を $\sigma_0$ とする。<sup>(15)</sup> $\mu_0$ 、 $\sigma_0$ は共に $\sigma(I)$ の主要な構成要素であろう。今、インセンティブ・システムの変化を仮に $\Delta I$ と書くと、 $\Delta I$ が $\mu_0$ に与える直接的影響を所得分配効果、 $\sigma_0$ に与える直接的影響を危険分担効果と呼ぶべきであろう。ここに直接的とは、 $\Delta I$ のエージェンツの行動への影響を考慮しない前という意味である。

$\Delta I$ が $\mu_0$ の増加をもたらせば、それはエージェンツの所得が増えた事であり(これを正の所得分配効果と呼ぶ)、 $\sigma_0$ が増えればエージェンツの負担するリスクの量が増え

た事を意味する（これを正の危険分担効果と呼ぶ）。確定性下の成果分配の議論であれば、所得分配効果だけを論じてそれが公平と効率にどういふ影響を持つかに注目すればよいのであるが、不確定性のある場合には $I$ の危険分担効果が大きな問題となる<sup>(15)</sup>。正の所得分配効果を持つような $ΔI$ は、それが正の危険分担効果さえ持たなければ明らかにエージェントの期待効用の増加を直接的には持たらずであろうが、しばしばそれが持つ危険分担効果の故にエージェントの危険回避度の如何によっては期待効用を減少させる事にもなり得る。この二つの効果の間のトレード・オフが、成果配分システムとしてのインセンティブ・システムの分析のキーポイントである。

インセンティブ・システムの意思決定側面については、 $ΔI$ がどのようなエージェントの行動の変化をもたらし、それが究極的に成果変数たる $\pi$ の大きさにどのような影響を与えるかに着目するのが良いであろう。 $\nu$ の場合と同様に $\mu_2$ 、 $\sigma_2$ を定義すると、 $ΔI$ が $\mu_2$ に与える影響をモチベーション効果、 $\sigma_2$ に与える影響をリスク決定効果と呼ぶことができるであろう。 $\mu_2$ 、 $\sigma_2$ はプリンシパルの効用 $U(I)$ の主要な構成要素であり、この二つの効果は、プ

リンシパルにとってのインセンティブ・システムの効果という事になる。

$ΔI$ が $\mu_2$ の増加をもたらすとすると、これはエージェントが $\mu_2$ を増加させるような行動を取るモチベーション $ΔI$ によって惹き起こされたからである。例えば、労働供給の理論で、賃金率の上昇が労働供給の増加させるモチベーション効果をもたらし、従って産出額が増大する、と言ったケースの効果と性格は同じものである。 $ΔI$ が $\sigma_2$ の増加をもたらす場合はエージェントの取る決定がよりリスクいなものになると言う訳で、積極的な意志決定を行なうようになる場合である。従ってこの効果をリスク決定効果と言う。しばしば、企業組織内のインセンティブ・システムは負のリスク決定効果が強すぎ、保守的な決定しかエージェントがしなくなる場合がある<sup>(16)</sup>。それは、第一義的には $I$ の危険分担効果がエージェントの危険負担能力に比して大きすぎる為、 $\nu$ の基礎になる $\pi$ のレベルでリスクを小さくしようとする動機が働くからである。

モチベーション効果とリスク決定効果は、通常は相反する方向に現われる。モチベーション効果の大きい $I$ は、

同時にリスク決定効果が小さく、保守的な決定を招きやすい。そのトレード・オフが、エージェントへの成果の分配の効果を考慮した後で、プリンシパルにとって真に重要な判断となる訳である。

インセンティブ・システムの意思決定への影響の側面は、エージェントの取る行動そのものの内のどの部分に影響を与えるかによって、その効果を分類する事も可能である。第二節のフレームワークに従えば、 $m$ の決定への影響、 $x$ の決定への影響、 $e$ の決定への影響である。各々の変数の性格を考慮して、これらの効果を順に、情報伝達効果、事前決定効果、適応努力効果、と呼ぶ事が出来るだろう。恐らく、事前決定効果はリスク決定効果と深い関連を持ち、適応努力効果は、まずもってモチベーション効果とつながるものであろう。

## 五 結

前節で述べたような多岐に亘る効果をインセンティブ・システムは持つものと考えられ、従ってその十分な分析の為のフレームワークは第二節のようなかなり厄介なものとならざるを得ない。しかし、このような複雑

なモデルを一般的な形で分析するためには、我々にとって利用可能なツールは未だ十分ではない。勢い、このフレームワークの内のある一部を取り上げて、分析の中心とする必要が生じるであろう。

現に、これまで行なわれて来た、あまり数多くないインセンティブ・システムの分析例は、本稿でのフレームワークの一部分として位置づける事は可能である。例えば、ステイグリッツ<sup>(18)</sup>は主として適応努力効果のレベルに焦点を合わせ、ロス<sup>(19)</sup>は事前決定効果の問題を中心に分析している。ワイツマン<sup>(20)</sup>は情報伝達効果に的を絞ったものであるし、青木<sup>(21)</sup>はインセンティブ・システムの成果分配側面に注意を集中している。

恐らく、今後のインセンティブ・システムの分析も、数理的分析に関する限り、ここでのフレームワーク全体を同時に分析するのは困難で、やはり各部分に個別的注意を集中せざるを得ないであろう。しかし、そのようなにしてインセンティブ・システムの基礎理論の積み上げ作業を行なう際にも、本稿で提示したようなより広い視野からの見通しを常に持っている事は重要な事であろう。

(1) この分析枠組を用いての分析結果の報告は、紙幅の都

合で別稿に譲りた。

- (2) 拙稿、「マネジメント・コントロールについての覚書」『商学研究』(一橋大学研究年報)第20巻(一九七八年)。
- (3) C. I. Barnard, *The Functions of the Executives*. Harvard University Press, 1938, Chapter 11.
- (4) 拙稿、「マネジメント・コントロールについての覚書」前掲。
- (5) J. E. Stiglitz, "Incentives and Risk Sharing in Sharecropping," *Review of Economic Studies*, April 1974.
- (6) 拙稿、「マネジメント・コントロールについての覚書」(前掲)により詳しい議論がある。勿論、このダイナミックな適応プロセスが完全にエージェントに委託され切っていて、プリンシパルが全く関与しないようなケースは稀かもしれない。プリンシパルに指示をおおぐと言う形でエージェントが自己に委託されたプロセスの運営についてプリンシパルの関与を適宜もとめる事も多いであろう。しかし、プリンシパルの指示をおおぐ事が間断なく起り、プリンシパルの指示通りにエージェントが行動する(労働への努力水準の決定も含めて)のであれば、この二人の間には意思決定の委託関係は実質的に生じていない訳で、エージェント関係ではない。エージェントは単なる機械に過ぎなくなる。従って、エージェント関係に於いて委託されているものの本質は、適応的意思決定プロセスであると言てよいであろう。
- (7) この $\alpha$ は、エージェントが実行を開始する事前計画であるから、たとえその決定がプリンシパルとの合議の形をとったとしても、実行に移る瞬間から、その合議の結果通りに実行するかどうかはエージェントの決定に実質的には委ねられてしまう事となろう。プリンシパルとしては、エージェントが実行開始する事前計画が本当に合議の結果のもの通りであるかどうかを検証する手段は、よほど特殊なモニタリング・システムを特に設けない限り、まずあり得ないのが一般的な状況であろう。従って、 $\alpha$ の決定が実質的にエージェントによって行なわれると仮定するのは、決して無理な仮定ではない。
- (8) 以下のモデルでは、各人の決定は自己の期待効用だけを考慮の対象とすると仮定してある。エージェント関係を維持するために相手に与えるべき最低限の効用は何か、と言ったような考慮はなされないと仮定してある。(但し、相手に与える最低限の効用を、制約条件として各モデルに付け加える事は、定式化としては簡単である。)その理由は、この四種の決定はいずれもエージェント関係の成立を前提とした上での決定だからである。しかし、プリンシパルによる $I$ と $M$ の選択という、後述する選択モデルに於いては、それがエージェント関係をそもそも成立させる基本的誘因の決定問題なるものであるだけに、プリンシパルがエージェントに与えるべき最低限の効用という制約条

件を明示的に考慮する必要が生じるであろう。

(9) 以下のモデルでは、エージェントやプリンシパルの行動への様々な技術的、制度的制約条件を明示的に考慮しない。単に記号的複雑さを避けるためである。

(10) 例えば、青木はツーンテンによる「ゲーミング・モデル」を用いて、企業内の株主と労働者の間の利益分配方式(つまり)の選択プロセスを叙述している。Masahiko Aoki, "A Theory of the Firm as a Two-person Cooperative Game," Kyoto Institute of Economic Research, Discussion Paper, January 1978.

(11) 青木の分析のケースはその例である。

(12) プリンシパルのインセンティブ選択モデル(i)の最適なIが、一般には協力的なベネフィット最適でなく、AとBの合致のある場合の分析については、S. A. Ross, "The Economic Theory of Agency: The Principal's Problem," *American Economic Review*, May 1973. また、類似の考えの興味深い議論として、R. Zeckhauser, "Optimal Mechanism for Income Transfer," *American Economic Review*, June 1971.

(13) (i) 一面のプロセスが、まず第一に非協力的なベネフィット適点の内から一つのIを選択するプロセスである事は明らかである。

かである。

(14) 例えば、ステイグリッツの前掲論文。

(15) このリスクの尺度は特に何であっても構わない。標準偏差と考えるのが最も常識的であろうか。

(16) ステイグリッツ(前掲論文)の言う危険分担効果には明確な定義は与えられていないが、ここでの定義と同じものと考えられる。

(17) 有名なケースの分析として、H. Itami, "Analysis of Implied Risk-taking Behavior under a Goal-based Incentive Scheme," *Management Science*, October 1976.

(18) J. Stiglitz, "Risk, Incentives and Information," *Bell Journal of Economics*, Autumn 1975.

(19) ロス、前掲論文。

(20) M. Weitzman, "The New Soviet Incentive Model," *Bell Journal of Economics*, Spring 1976.

(21) M. Aoki, "Risk-Sharing Employment Contracts vs. the Auction Market," *mimeo*. Kyoto University, March 1978.

(一橋大学助教授)