非対称的行動情報と企業組織の有効性

細江, 守紀

https://doi.org/10.15017/4491665

出版情報：經濟學研究. 52 (5), pp.55-75, 1987-03-10. 九州大学経済学会

非対称的行動情報と企業組織の有効性

細　江　守　紀

は じ め に

本論文においては，非対称的行動情報のもとで，インセンティブ・コンパティブルな企業組織の形成とその有効性の問題を取り扱う。企業組織の特徴として権限委譲関係を本質とする階層的意志決定があるが，そうした階層的企業がこの権限委譲関係の中で，どのような根拠で形成されるかという問題を考えていく。この権限委譲関係はエージェンシー関係と呼ばれるが，個人が自己生産による活動にとどまらず，このエージェンシー関係を体化した資本主義的企業に注1 参画する理由の一つは個人のこうむるリスクの軽減化にある。すなわち，個人は労働者として企業組織へ内にあることにより，自己活動にともなうリスクの一部を，資本家に移転することが出来るであろうということである。しかるに，このリスク移転は行動に関する情報の非対称性のもとでは完全には行なわれない。即ち，資本家が労働者の行動を十分には観察できない時，このリスクの移転は労働者の側にモラルハザードをもたらし有効な成果をもたらさないであろう。そこで，こうしたモラルハザードを克服しかつ，労働者のリスクを軽減するようなインセンティブ・スキームの形成が行なわれることになる。我々はまず資本主義的企業のもとでこのようなインセンティブ・スキームがどのような特性をもつべきであるか検討し，そのもとで労働者の行動＝努力の水準が自己活動の場合のそれと比較される。

次に，個人活動ではなく複数の人々が協働する生産活動の場として企業を考えることにより，階層的企業だけでなく，他の企業組織としてチーム生産型企業を導入しよう。ここでいうチーム生産型企業とは参加している各人が対等の形で協働し，監督者＝資本家の不在を特徴とした企業である。この場合，我々の視点は，個人は協働で生産活動に入った方が単独で行うより有利であるとすれば，チーム生産型企業と階層的企業のいずれに参画すべきであろうかという事である。行動に関する情報の非対称性のもとで，どのようにチームはワーク・インセンティブ・スキームを構築すべきかという問題を検討した後に，これら企業組織の比較を試みる。組織の有効性は，成果の環境依存度，行動情報の観察可能性の程度，生産工程における協働性の特質，現行の不確実性の度合，更には，個人のリスクに対する回避の度合等様々な要因から決められる事になるが，それら問題を一定の制約のもとではあるが検討していく。我々はこうして，企業組織形成の基本的要因を行動情報に関する非対称性という観点のもとでさぐっていき，個人―企業，個人間のリスク負担の問題，

注1）権限委譲関係のもとでの企業は直ちに資本主義的企業という事が出来ないが，我々のエージェンシーモデルでは principal が条件付き利潤最大化を行っているという意味で，資本主義的企業によって，代表的に考えていくことにする。

企業組織の有効性の問題を分析していく。

§1　エージェンシー問題と情報構造

1-1　エージェンシー問題とモラルハザード

企業組織の形成の問題を考えるとき権限の移譲関係を抜きにして考えることはできない。この関係はしばしばエージェンシー関係と呼ばれる。我々はまずこのエージェンシー関係の構造を分析することからはじめる。エージェンシー関係の基本図式は一人の依頼人（principal）と一人の代理人（agent）の取引関係によって表わされたもので，依頼人は自分に利害のある事柄の実行を自分で行なう代わりに，ある報酬プログラムと引きかえに，他の人＝代理人（agent）にその実行を委任するという構造をもっている注2。

その際のエージェンシー関係の基本的特徴は代理人による実行に関する情報が私的情報として代理人に属し，依頼人はその情報を完全には得ることが出来ないという点にあり，またそれとは対照的に，実行によって生じる成果に関しては両人共通に観察できるという事である。勿論，代理人のあげた成果とその努力水準とが一意な対応をもっておれば，その成果の観察から，代理人の行なった努力水準を完全に推定できる。その場合は，結局，情報は両人共通のものとなる。しかし，しばしば見られるエージェンシー関係のように，努力水準と成果の値との間に一意な対応はなく，不確定要系を含んでいる場合は，共通に観察できる成果の値から，代理人の行使した努力水準を完全に推測することが出来ない。

我々がここで取り扱うエージェンシー問題の基本図式は，こうして，成果が努力水準と，不確定要因をはさんで，関連し，成果は公開情報で，代理人の行動＝努力は私的情報，すなわち，代理人のみにしか観察できないという情報構造のもとで，依頼人はどのような報酬プログラムを代理人に提示すべきかという問題である。その際考慮しなければならないのは，代理人の行動が依頼人に観察できないことから代理人側が，完全情報の場合とちがって，依頼人に望ましい行動をとらないかもしれないというモラルハザード（Moral Hazard）が生じるという事である。こうしたエージェンシー関係は様々な経済取引において見られるもので，労働者と資本家，マネージャーと株主，小作人と土地所有者，信託会社，与託者と代理店と元売り，さらには被保険者と保険者など多くの取引関係をあげることができる。また，エージェンシー関係は経済的取引にとどまらず，人々がとりむすぶ社会的取引―たとへば，依頼人と弁護士，患者と医者など―の一つの類型として考えられる。

こうした文脈から資本主義的企業を見ると，労働者（agent）は資本家（principal）の代わりにその努力を行使し，一定の成果をあげる。この成果については両者は共通に観察可能であるが，その成果自身は労働者の努力に依存し，撹乱要因によって，その間には一意な対応関係をもたない。そして，労働者の努力水準に関して資本家は十分な観察ができないというわけである。勿論，労働者の努力水準に関する情報を入手するために資本家側からの様々な工夫（監督）がなされるが，費用をともない不十分なもので

注2）プリンシパル－エージェント問題は Pauly〔9〕. Ross〔11〕の初期論文から，Mirrlees〔8〕をへて，Shavell〔12〕，Holmstrom〔5〕，Grossman＝Hart〔3〕等によって，様々な角度から分析されてきた。

あろう。監督技術に関する問題はここではふれずに，労働者の努力水準に関する情報は入手できないという条件のもとで，どのような報酬プログラムをもつべきかという問題を取り扱いたい注3。この情報の欠如のもとでは，労働者は自分の利益を追求して（モラルハザード）十分な努力水準を行使しないかもしれない。この点においてエージェンシー関係の基本的問題は観察できない労働者の努力水準を効率的に引き出すにはどのような報酬プログラムをデザインしたらよいかというワーク・インセンティブスキームの構築の問題となる。

1-2 努力—成果の確率的構造

ここでは，エージェンシー問題の基礎としてエージェントによる行動＝努力と成果の間の関係を検討する。

いま，リスク中立的な資本家とその傘下に入るリスク回避的な労働者を考えよう。特に労働者は収入wと努力xに関して加法的にセパラブルな von-Neumann＝Morgenstern 型効用関数 $v(w, x)=U(w)-x$ を考え，$U(w)$ は強意増加，かつ強意凹関数であるとしよう。また，労働者の努力水準xは基準化して区間［0, 1］＝Xから選ばれ，努力水準と成果との間に以下のような関係があるものとしよう。

まず，成果は離散時な値の集合 $\{y_1 \cdots y_n\}$ のうちのいずれかが実現し，$(y_1<y_2<\cdots y_n)$，努力水準xが取られた時，成果 y_i が生じる確率を $\Pi_i(x)$ としよう。したがって，$\sum_{i=1}^{n} \Pi_i(x)=1$, $\Pi_i(x)>0$ $(i=1\cdots n)$ である。

ここで，努力水準と成果との確率的関係について次のような仮定を置こう。

仮定Ⅰ 『(単調尤度比条件』) 任意の努力水準 x_1, x_2 $(x_1<x_2)$ に対して，$\Pi_i(x_1)/\Pi_i(x_2)$ は i に関して単調非増加である。』

これは，あとで述べるように，より高い努力水準を実行することによって，より高い成果が得られる可能性が増大することを意味する。この単調尤度比条件は尤度関数 $\Pi_i(x)$ が微分可能なとき，次の仮定Ⅰ′と同値である。

仮定Ⅰ′ 『$\Pi_i'(x)/\Pi_i(x)$ はiに関して単調非減少である』

この二つの仮定が同値であることは，任意の努力水準 x_1, x_2 $(x_1<x_2)$ に対して

$$\int_{x_1}^{x_2} \frac{\Pi_i'(x)}{\Pi_i(x)} dx=\log \Pi_i(x_2)/\Pi_i(x_1)$$

が成り立ち，したがって，

$$\frac{\Pi_i(x_1)}{\Pi_i(x_2)}=\exp\left\{-\int_{x_1}^{x_2} \frac{\Pi_i'(x)}{\Pi_i(x)} dx\right\}$$

が成立することから直ちにわかる。また，$F_j(x)$ を分布関数 $\left(F_j(x)=\sum_{i=1}^{j} \Pi_i(x)\right)$ とすると，この単調尤度比条件については Rogerson〔10〕によって次の補題が成り立つ。

補題1 『単調尤度比条件が成立するとき，すべての $j \in \{1 \cdots n\}$, $x \in X$ に対して，$F_j'(x) \leqq 0$ が成り立つ。』

（証明） $x_1 \leqq x_2$ となる任意の $x_1, x_2 \in X$ について $F_j(x_1) \geqq F_j(x_2)$ が成立することを示せばよい。いま，$k(j)=\frac{\Pi_j(x_1)}{\Pi_j(x_2)}$ とおけば，これは単調尤度比条件より j について単調非増加である。ここで $j^* \equiv \mathrm{Max}\{j : K(j) \geqq 1\}$ と定義しよ

注3）ここでの分析では，監督技術という追加的情報システムの分析は試みない。これに関しては Shavell〔12〕，Holmstrom〔5〕において検討されており，追加情報が正の情報価値をもつことが示されている。また，相対評価システムについては細江〔13〕を参照。

う。もし，ある j に対して，$j \leqq j^*$ であれば，j より小さいすべての i について

$$\frac{\Pi_i(x_1)}{\Pi_i(x_2)} \geqq 1$$

である。したがって，$\Pi_i(x_1) \geqq \Pi_i(x_2)$。よって，$\sum_{i=1}^{j} \Pi_j(x_1) \geqq \sum_{i=1}^{j} \Pi_i(x_2)$ となるので，$F_j(x_1) \geqq F_j(x_2)$ がわかる。また，$j > j^*$ の場合には，

$$\begin{aligned} 1 &= \sum_{i=1}^{n} \Pi_i(x_1) \\ &= \sum_{i=1}^{j} \Pi_i(x_1) + \sum_{i=j+1}^{n} \Pi_i(x_2) \frac{\Pi_i(x_1)}{\Pi_i(x_2)} \\ &< \sum_{i=1}^{j} \Pi_i(x_1) + \sum_{i=j+1}^{n} \Pi_i(x_2) \\ & \qquad \left(\because \ \frac{\Pi_i(x_1)}{\Pi_i(x_2)} > 1 \right) \end{aligned}$$

この不等式は，$1 = \sum_{i=1}^{n} \Pi_i(x_2)$ を考慮すれば，

$$\sum_{i=1}^{j} \Pi_i(x_2) < \sum_{i=1}^{j} \Pi_i(x_1)$$

を意味するから $F_j(x_2) < F_j(x_1)$ となる。したがって，この補題は成り立つ。(Q. E. D.)

また，この単調尤度比条件は第一次確率優位の条件と密接な関係をもっている。次の補題は Milgrom〔7〕における分析を離散型に適用したものである。

補題2『単調尤度比条件は，任意の i, j ($\in \{1 \cdots n\}$) ($j > i$) において，任意の x に対する事前確率分布を $G(x)$ で表わせば，事後分布 $G(\cdot|y_j)$ は $G(\cdot|y_i)$ より，第一次確率優位にあるという条件と同値である。』

（証明） 単調尤度比条件が成立すれば，$x_1 < x_2$ に対して，

$$\frac{\Pi_j(x_2)}{\Pi_j(x_1)} \leqq \frac{\Pi_i(x_2)}{\Pi_i(x_1)} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (1)$$

が成り立つ。特に $x_1 \leqq \bar{x} \leqq x_2$ なる $\bar{x}$ を考れば，(1)より

$$\frac{\int_{x>\bar{x}} \Pi_j(x) dG(x)}{\Pi_j(x_1)} \leqq \frac{\int_{x>\bar{x}} \Pi_i(x) dG(x)}{\Pi_i(x_1)}$$

が成立する。これは

$$\frac{\Pi_i(x_1)}{\int_{x>\bar{x}} \Pi_i(x) dG(x)} \leqq \frac{\Pi_j(x_1)}{\int_{x>\bar{x}} \Pi_j(x) dG(x)}$$

となるので，x_1 は $\bar{x}$ 以下の任意の値であることを考慮すれば，

$$\frac{\int_{x<\bar{x}} \Pi_i(x_1) dG(x)}{\int_{x>\bar{x}} \Pi_i(x) dG(x)} \leqq \frac{\int_{x<\bar{x}} \Pi_j(x_1) dG(x)}{\int_{x>\bar{x}} \Pi_j(x) dG(x)} \quad (2)$$

が成立する。ここで，y_i が生じたという条件で x の分布関数，即ち，条件付分布関数を $G(\cdot|i)$ を考えれば，(2)は $G(\bar{x}|i)/(1-G(\bar{x}|i) \leqq G(\bar{x}|j)/(1-G(\bar{x}|j))$ となり，$G(\bar{x}|i) \leqq G(\bar{x}|j)$ が成り立つ。したがって，任意の事前分布に対して事後分布 $G(\cdot|y_j)$ は $G(\cdot|y_i)$ より第一次確率優位となっている。

逆に，事後分布 $G(\cdot|y_j)$ が $G(\cdot|y_i)$ より第一次確率優位であるとすると，任意の x の事前確率分布 $G(\cdot)$ に対して，$G(\cdot|y_j) \geqq G(\cdot|y_i)$ である。ここで特定の分布関数を考え，したがって，対応する特定の確率密度関数 $g(\cdot)$ を考え，ある x_1, x_2 ($x_1 < x_2$) に対して $g(x) = g(x) = \frac{1}{2}$ となるものとしよう。

この時，この特定の $G(\cdot)$ に対する事後分布関数 $G(\cdot|y)$ の確率密度関数を $g(\cdot|y)$ とすると，一般に，

$$g(x_k|y_\ell) = \frac{g(x_k)\Pi_\ell(x_k)}{\int g(x_k)\Pi_\ell(x_k)dx_k}$$

$$(k=1, 2,\ \ell=i, j)$$

であるから，次の関係が成り立つ。

$$\frac{g(x_1|y_\ell)}{g(x_2|y_\ell)} = \frac{g(x_1)\Pi_\ell(x_1)}{g(x_2)\Pi_\ell(x_2)} = \frac{\Pi_\ell(x_1)}{\Pi_\ell(x_2)}$$

$$(\ell=i, j)$$

しかるに $G(\cdot|y_j)$ は $G(\cdot|y_i)$ より第一次確率優位であるということから，特に，x_1 について，$g(x_1|y_j) \leqq g(x_1|y_i)$ が成り立つ。

一方，$\sum_{k=1}^{2} g(x_k|y_l)=1$ を考慮すると，$g(x_2|y_j) \geqq g(x_2|y_i)$ となる。これらの事を使えば，(2)より

$\frac{\Pi_i(x_1)}{\Pi_i(x_2)} \geqq \frac{\Pi_j(x_1)}{\Pi_j(x_2)}$ が成り立つ。(Q. E. D.)

この補題の意味することは，この努力水準について事前に確率分布をもつ観察者（資本家）にとって，より高い生産水準を観察することによって，確率優位の意味で労働者がよりハードに努力を行使したと統計的に推定するであろうということである。

さらにこの仮定Ⅰは，次に示すように，努力に関して期待生産量は増加関数となっている事の十分条件となっている。

補題 3 『単調尤度比条件のもとでは期待生産量 $\sum_{i=1}^{n} y_i \Pi_i(x)$ は努力水準 x に関して単調増加関数となっている』

（証明） 今，$z_1=y_1$，$z_2=y_2-y_1 \cdots z_n=y_n-y_{n-1}$ とおくと，$\Sigma y_i \Pi_i'(x)=\sum_{i=1}^{n} z_i\left(\sum_{j=i}^{n} \Pi_j'(x)\right)$ となる。$\sum_{j=i}^{n} \Pi_j'(x)$ はすべての i に対して補題 1 から非負であり，またすべての i に対して $z_j>0$ であるから $\Sigma y_j \Pi_i'(x)$ は非負であることがわかる。(Q. E. D.)

さて，我々は仮定Ⅰに加えて分布関数の凸性を意味する次のような仮定をしよう。

仮定Ⅱ （分布関数の凸性）『分布関数 $F_j(x)$ に対して，$F_j''(x) \geqq 0$ がすべての $j \in \{1 \cdots\cdots n\}$，$x \in X$ について成り立つ。』

$F_j'(x) \leqq 0$ より，任意に固定された産出水準 y_j を考えた時，よりハードに働いた時，y_j 以下（以上）の産出水準が生じる確率は減少する（増加する）が，この仮定Ⅱはその減少率（増加率）が減少することを意味している。そして，この事は努力水準にかんする期待産出水準について次の補題をもたらす。

補題 4 『仮定Ⅱのもとで限界期待産出水準 $\sum_{i=1}^{n} y_i \Pi_i'(x)$ は努力水準に対して逓減的である。$(\Sigma y_i \Pi_i''(\lambda) \leqq 0)$』

（証明） 補題 3 の証明における z_j を使えば $\Sigma y_i \Pi_i''(x)=\sum_{i=1}^{n} z_i\left(\sum_{j=1}^{n} \Pi_j''(x)\right)$ となり，仮定Ⅱより，この値は非正である。(Q. E. D.)

こうして，仮定Ⅰと仮定Ⅱを前提とすることによって，通常の生産関数と同様に，我々の限界期待成果水準は，努力水準に対して収穫逓減の法則に従うことになる。この章を通して，ここで定義し，特徴づけた成果—努力の確率的構造を使用する。

§2 単一エージェントモデル

2-1 完全情報下のエージェント問題

前節において，労働者の努力投下と成果との間の確率的関係を明らかにしたので，プリンシパルたるリスク中立的な資本家が労働者に提供する最適報酬プログラムの分析に入る。リスク回避型の労働者は前節のはじめに述べたように効用関数 $U(w_i)-x$（ただし，$U(x)$ は強意単調増加的，強意凹関数）をもっている。資本家と労働者間で結ばれる契約において，すでに述べたように報酬プログラムは観察された成果に依存したものにならざるをえない。このプログラムは $\{w_j\}(i=1 \cdots n)$ として表わされ，w_i は y_i が成果として生じた時の報酬であった。今，この契約に入るさいに，労働者が他の活動によって得られる期待効用水準を $\bar{U}$（以下では留保期待効用と呼ぶ）とすると少なくとも契約によって得られる労働者の期待効用はその留保期待効用 $\bar{U}$ を下回ることが出来ない。さて，対比のために労働者の行動が完全に観察できる場合，したがって，完全情報の場合をまず考えて

見よう。この場合の契約は次のようになる。

問題Ⅰ　（完全情報下の資本家—労働者モデル）

$$\max_{x,w_i} \Sigma\Pi_i(x)\ (y_i-w_i)$$

$$\text{s. t. } \Sigma\Pi_i(x)U(w_i)-x\geqq\bar{U} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots(3)$$

この問題の特徴は対称情報だから努力水準を資本家は設定でき，唯一の制約式は設定した努力水準，賃金体系からもたらされる労働者の期待効用が留保期待効用を下まわらないという事である。以下ではこの制約式を参加条件と呼ぼう。この問題の解，即ち，完全情報下の最適契約の内容は Kuhn-Tucker の定理を適用することによって容易に求められる。Kuhn-Tucker 式 $K\equiv\Sigma\Pi_i(x)(y_i-w_i)+\lambda(\Sigma\Pi_i(x)U(w_j)-x-\bar{U})$ に関して

$$\frac{\partial K}{\partial x}=0,\quad \frac{\partial K}{\partial w_i}=0$$

を満たす (x, w_j) を求めればそれは問題Ⅰの解となっている。但し，λ は非負の定数である。これを実行すると

$$\Sigma\Pi_i'(x)(y_i-w_i)+\lambda(\Sigma\Pi_i'U(w_i)-1)=0 \quad \cdots\cdots(4)$$

$$-\Pi_i(x)+\lambda\Pi_i(x)U'(w_i)=0 \quad i=1,\cdots,n \quad \cdots\cdots(5)$$

となる。(5)から直ちに $U'(w_i)=\frac{1}{\lambda}$ したがって w_j=一定 $(\equiv w)$ がでてくる。これを(4)に代入すれば $\Sigma\Pi_i'(x)y_i=1/U'(w)$ となる。また(3)は最適解においては明らかに等式で成立しなければならない。したがって，

$$\Sigma\Pi_i'(x)y_i=\frac{1}{U'(w)}\cdots(6),\quad U(w)-x=\bar{U}\cdots(7)$$

の式を満す (x^*, w^*) の組が最適解である。(6)を満たす (x, w) の組について，

$$\frac{dx}{dw}=-\frac{1}{\Sigma\Pi_i''y_i}\times\left(\frac{U''(w)}{(U'(w))^2}\right)$$

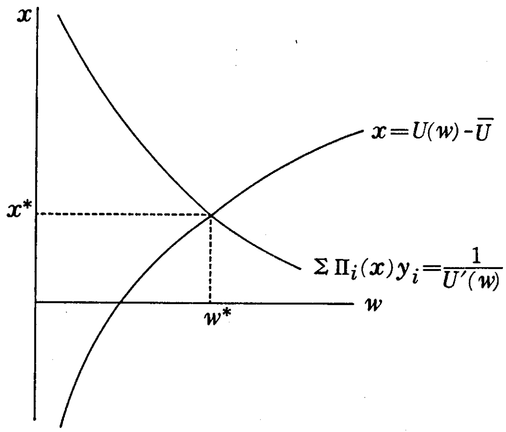

図　1

が成り立つが補題4により $\Sigma\Pi_i''y_i$ は負であるから $dx/dw<0$ となる。したがって，最適解は次の図1のように一意に定まる。この解はファースト・ベスト解とも呼ばれる。

こうして，完全情報下での最適賃金契約ではリスクは完全に資本家によって負担され，最適努力水準は限界期待収入が限界的賃金評価値に等しく設定されている

この分析から対称情報下では成果情報は必要でなく，努力情報さえ手にはいれば，成果情報は情報価値をもたないことがわかる。したがって，成果情報は努力情報が得られない時にその情報価値をもってくるのである。以下で分析する非対称情報下のエージェンシー問題はまさにそうした情報構造下での最適報酬プログラム形成の問題をとりあつかう。

2-2　非対称情報下のエージェンシー問題

さて，労働者の努力が資本家にとって観察できない場合を考えよう。この時，ファーストベストの報酬プログラムのもとで希望する努力は実行できない。なぜなら，最適報酬プログラムは成果に依存せず，しかも，努力水準は観察で

きないのであれば，労働者は最小限の努力を行使することが望ましいと考えるであろうからである。

こうして，努力（行動）に関して観察不可能な場合の契約には，あらたな制約式が必要となる。資本家は提供した報酬プログラムをもとに労働者がどのような行動をするか推測しなければならない。推測の基本となるのは労働者の効用最大化行動である。したがって，契約は，提供した報酬プログラムのもとで労働者がとるであろう努力水準をあらかじめ推測したうえで，最適な報酬プログラムを考えることである。したがってこの場合の最適契約は

問題Ⅱ（非対称情報下の資本家―労働者モデル）

$$\max_{x, w_i} \ \Sigma \Pi_i(x)\ (y_i - w_i)$$

$$\text{s. t. } \Sigma \Pi_i(x) U(w_i) - x \geqq \bar{U} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots (8)$$

$$x \in \mathop{\mathrm{Arg\,max}}_{x' \in X} \ \Sigma \Pi_i(x') U(w_i) - x' \quad \cdots\cdots (9)$$

の解となる。(9)が労働者のインセンティブを考慮した式である。

さて，この問題を数学的に取り扱いやすくするため次のような問題を考えてみよう。

問題Ⅲ

$$\max_{x, w_i,} \ \Sigma \Pi_i(x)\ (y_i - w_i)$$

$$\text{s. t. } \Sigma \Pi_i(x) U(w_i) - x \geqq \bar{U} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots (10)$$

$$\Sigma \Pi'_i(x) U(w_i) - 1 \geqq 0 \quad \cdots\cdots\cdots\cdots (11)$$

この問題Ⅲは第二の制約条件が問題Ⅱのそれと異なっているが，労働者の期待効用最大化の一次条件を不等式であらわしたものであるこの制約条件(11)は(9)の労働者の最大化問題の十分条件になっているが，その場合でさえ，一般的に言えば，問題Ⅲの解は問題Ⅱの解とはならないし，逆も成立しない。しかし，仮定Ⅰ，Ⅱのもとではこれら二つの問題が同値であることがわかる。それを証明するまえに次の補題5，6が成立することを示しておく。

補題5『仮定Ⅰが成立するとして，(w, x) が問題Ⅲの解であるとき，ある非負の定数 α, β があって次の式が成り立つ。

$$\frac{1}{U'(w_i)} = \alpha + \beta \frac{\Pi'_i(x)}{\Pi_i(x)} \quad \text{for } i \in (1 \cdots n) \cdots\cdots (12)$$

$$\Sigma \Pi'_i(x)(y_i - w_i) + \alpha(\Sigma \Pi'_i(x) U(w_i) - 1) + \beta \Sigma \Pi''_i U(w_i) \lesseqgtr 0 \qquad x \begin{matrix} = 0 \\ \in [0, 1] \\ = 1 \end{matrix} \cdots\cdots (13)$$

更に，この時，報酬プログラムは産出高に対して単調非減少となっている。($w_1 \leqq w_2 \leqq \cdots \leqq w_n$)』

（証明）(12), (13)は Kuhn-Tucker の必要条件から直ちにでてくる。仮定Ⅰより $\Pi'_i(j)/\Pi_i(x)$ は i に関して単調非減少であり，$\beta \geqq 0$ であるから，$1/U'(w_i)$ は i に関して単調非減少である。したがってUの凹性より，これは，w_i が単調非減少であることを意味する。(Q. E. D.)

補題6『(w, x) が問題Ⅲの解であるならば，労働者の期待効用は x に関して強意凹関数となっている。』

（証明）これは，$U(w_i)$ が i に関して単調非減少であること考慮して，補題3あるいは4と同様の方法を使えば容易に証明される。(Q. E. D.)

補題7『(w, x) が問題Ⅲの解であり，$x < 1$ であるとしよう。この時，$\Sigma \Pi'_i(x) U(w_i) - 1 = 0$ が成立する。』

（証明）(13)において，$\beta > 0$ ならば制約式(11)は等号で成立するので，明らかである。$\beta = 0$

の時，(12)から w_j は一定値となる。これは明らかに制約式(11)を満たさない。したがって $\beta=0$ はありえず，結局，$\beta>0$ の場合のみとなる。したがって，制約式は等式で成り立つ。(Q. E. D.)

さて，これらの補題を使うと次の同値性の定理が証明される。

定理1 『仮定 I と II が満されるとき，$x(>0)$ が問題IIの解であることは問題IIIの解であることと同値である』

(証明) (w, x) が問題IVの解であるとすれば，補題6より労働者の期待効用（以下では $E(w, x)$ と記す）は x に関して凹関数となっている。すなわち，$E_{xx}(w, x)\leqq 0$ である。また補題7より x が1より小さいとき，$E_x(w,x)=0$ であり，一般には $E_x(w, x)\geqq 0$ である。これらのことは得られた x は労働者が期待効用をその報酬プログラムのもとで，最大化していることを意味する。したがって，この (w, x) は問題IIの2つの制約条件を満たしている。さらに，この (w, x) はよりゆるい制約条件のもとでの最大解であるので，(w, x) は問題IVの最大解ともなっていることがわかる。

次に逆を証明するために，(w, x) が問題IIの解であるとき，その (w, x) が問題IIIの解でないとしよう。問題IIIの解を (w^*, x^*) とすれば，この証明の前半で示したように，(w^*, x^*) は問題IIの解でもある。しかるに $x>0$ に対しては問題IIの制約条件(9)は $E_x(w, x)\geqq 0$ を意味するから，(w, x) は問題IVの制約条件を満す。これがわかれば，(w, x) は問題IIIの解ではないとしたので，$\Sigma\Pi_i(x^*)(y_i-x^*)>\Sigma\Pi_i(x)(y_i-x)$ となる。これは (w, x) が問題IIの解であることに矛盾する。(Q. E. D.)

こうして問題IIと問題IIIの同値性が導びきだされたが，制約式(10)は最大解では常に等式で成立することは容易にわかる。これはもし厳密な不等式が成立するならば，(11)を満たしながら(10)が等号で成立するようすべての w_i を減らすことは明らかに可能であり，こうした変化は同時に資本家の期待利潤を大きくすることになるからである。こうして，問題IIIしたがって問題IIにおいて内部解 $(x\in(0,1))$ では，次の四つの式が成立する。

定理2 『(w, x) が問題IIの内部解であるとき，ある非負の定数 α_1 正の定数 β に対して次の四つの条件が成立する。

$$\frac{1}{U'(w_i)}=\alpha+\beta\frac{\Pi_i'(x)}{\Pi_i(x)} \quad \text{for } i\in\{1\cdots n\} \cdots\cdots(14)$$

$$\Sigma\Pi_i'(x)(y_i-w_i)+\beta\Sigma\Pi_i''(x)U(w_i)=0 \cdots\cdots(15)$$

$$\Sigma\Pi_i'(x)U(w_i)-1=0 \cdots\cdots(16)$$

$$\Sigma\Pi_i(x)U(w_i)-x=\bar{U} \cdots\cdots(17)』$$

ここで，(15)において左辺の第二項は負の値になることに注意しよう。これは，補題6と $\beta>0$ から言える。したがって，$\Sigma\Pi_i'(x)(y_i-w_i)>0$ が言える。しかし，これから，デザインされた報酬プログラムに関して，利潤は産出高の単調増加となっているとは一般には言えない。この点で，報酬そのものが産出高の単調増加関数となっていることと対照的である。しかし，$n=2$ の場合には，$\Pi_2'(x)>0$，かつ，$\Sigma\Pi_i'(x)=0$ であることから，容易に，その単調性は示される。また，一般に，限界期待利潤が0となるように労働者の努力水準を導びくことが出来ないことは，この場合の特徴である。

2-3 比較組織分析Ｉ（自己組織とエージェンシー関係）

こうして，我々はエージェンシー関係での最適契約のあり方を分析したが，ひるがえって，このエージェンシー関係成立の根拠について考察してみよう。この問題は，我々の文脈では次のように言うことが出来る。即ち，個人は自分で直接，活動（自己組織化）を行わないで，資本家の傘下に入ることはどのように正当化できるかという事である。これは，経済社会における組織のあり方を自己組織とエージェンシー関係の比較分析を通してさぐるもので，比較組織論，比較体制論への一つの基礎視角を与えるものと思われる。これを検討するため，以下では，すでに示した成果―努力の確率的構造を個人（＝労働者）も資本家も共通に利用できるものとしよう。成果機会へのアクセサビリティ（接近可能性）の非対称性は重要な問題であるが，ここでは対称的な場合のみを考察する。

自己活動に従事する場合は明らかに，全てのリスクを負担しながら活動しているが，その時の最適な努力水準 x^* は明らかに次の問題を解くものである。

問題Ⅳ $\underset{x}{\mathrm{Max}}\ \sum\Pi_i(x)U(y_i)$

内部解を前提とすればこの時の最適努力水準 x^* は $\sum\Pi'_i(x^*)U(y_i)=1$ を満すものであり，仮定Ｉ，Ⅱのもとでは一意な値をもつ。なお，この解は同時に次の問題の解でもあることに注意しておく。

問題Ⅴ $\underset{x}{\mathrm{Max}}\ \sum\Pi_i(x)U(w_i)-x$

s. t. $w_i\leqq y_i$

これは以下の命題２の証明において利用される。以上より，資本家の傘下にはいるさいの留保効用 $\bar{U}$ は，自己組織化による最大期待効用，

$\bar{U}=\sum\Pi_i(x^*)U(y_i)-x^*$

となる。この $\bar{U}$ に対して，あらためて，行動（＝努力）に関する非対称情報のもとでのエージェンシー問題を解こう。この時，明らかに，資本家は正の期待利潤を得ることができる。なぜなら，資本家の提供する一つの報酬プログラムとして $w_i=y_i$ $(i=1\cdots n)$ を考えれば，これに対応するインセンティブ・コンパティブルな努力水準は x^*，すなわち，自己生産の場合の最適努力水準である。この時，資本家の獲得する期待利潤は明らかにゼロである。しかるに，このケースは非対称情報下の最適報酬プログラムになっていない。なぜならば，最適性の条件⒁に $y_i=w_i$ を代入すれば $\beta\sum\Pi''_i(x^*)U(w_i)=0$ となるが，$\beta>0$ であり，また $\sum\Pi''_i(x^*)U(w_i)<0$（補題６より）が成り立つので，この式は成立しない。したがって，報酬プログラム $w_i=y_i(i=1,2,\cdots n)$ は制約条件（10）と（11）を満すが最適解ではない。この報酬プログラムのもとで資本家の期待利潤は０であったので，最適報酬プログラムのもとでは期待利潤は正となる。したがって，個人による自己活動より資本家の傘下における活動の方が有利であることがわかる。以上から次の命題が示される。

命題１『個人による自己活動は資本家の傘下での活動によって優越される。即ち，個人の自己活動のもとで生じる期待効用を保障したうえで資本家は正の期待利潤を得ることが出来る。』

次に，この二つの生産組織における努力水準の比較を考えてみよう。まず，次の補題が成立する。

補題８『非対称情報下のエージェント問題の二つのインセンティブ・コンパティブルな報酬プログラム―努力水準 (w_i^1, x^1)，$(w_i^2,$

x^2) を考えると，これらの間に次の関係が成り立つ。

$$\sum(\Pi_i(x^1)-\Pi_i(x^2))(U(w_i^2)-U(w_i^1))\geqq 0 \cdots\cdots(18)$$』

（証明）(w_i^1, x^1) はエージェントの最大問題の解であるので

$$\sum\Pi_i(x^2)U(w_i^1)-x^2\leqq\sum\Pi_i(x^1)U(w_i^1)-x^1 =\sum\Pi_i(x^2)U(w_i^2)-x^2$$

したがって，

$$\sum\Pi_i(x^2)(U(w_i^2)-U(w_i^1))\geqq 0 \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots(19)$$

同様に，

$$\sum\Pi_i(x^1)U(w_i^2)-x^1\leqq\sum\Pi_i(x^2)U(w_i^2) -x^2=\sum\Pi_i(x^1)U(w_i^1)-x^1$$

より　$\sum\Pi_i(x^1)(U(w_i^1-w_i^2))\geqq 0 \cdots\cdots\cdots\cdots(20)$

したがって，(19)と(20)より(18)が明らかに成立する。(Q. E. D)

この補題を使うと $n=2$ のとき次の命題が成り立つ。

命題2『$n=2$ のとき，エージェンシー関係にある個人はリスクを部分的に軽減できる。即ち，その時の報酬プログラムを $\{w_i\}$ とすれば，

$$y_2>w_2>w_1>y_1$$

が成立する。また，個人の自己活動による努力水準は資本家のもとで個人が行う努力水準以上であり，したがって，高い成果が得られる可能性も低くない。』

（証明）

エージェンジー問題の最適報酬プログラムは $y_2-w_2>y_1-w_1$ が成立していることを知っている。今，$y_2>w_2$, $y_1>w_1$ であるとしよう。このとき，$\{w_i\}$ は問題Vの制約条件を満たしているがその問題の最適解でありえない。（なぜなら，その問題の解は $\{y_i\}$ であるから。）しかるに，その問題の最適値は $\bar{U}$ であり，$\{w_i\}$ に対応する労働者の期待効用もそれ以上でなればならず，矛盾である。したがって，$y_2>w_2>w_1>y_1$ が成立する。補題8に対して二つのインセンティブ・コンパティブルな報酬プログラム—努力水準の組として最適自己活動の解と資本家—労働者モデルの最適解 (x, w_1, w_2) を適用すると，

$$(\Pi_2(x^*)-\Pi_2(x))(U(y_2)-U(y_1)-(U(w_2)-U(w_1)))\geqq 0$$

となり，上で得られた $y_2>w_2>w_1>y_1$ の関係をつかえば，$U(y_2)-U(y_1)>U(w_2)-U(w_1)$ であるから，$\Pi_2(x^*)\geqq\Pi_2(x)$ が言える。したがって，$x^*\geqq x$ が成り立つ。(Q. E. D.)

こうして，$n=2$ の場合，エージェンシー関係に入ることによって，高い成果が生じた場合はその一部を資本家に提供し，低い成果が生じた時は資本家から何がしかを提供してもらうことにより，リスクの軽減を図っているという事ができる。またこの事は，労働者の努力行使に影響し，リスクの自己負担の場合に比べてより低い努力水準を引き出すことになる。これがエージェンシー関係の最適リスクシェアリング・ルール (14) として定式化されているのである。このようにして，自己組織のエージェンシー関係への包摂という問題を，リスク負担，非対称情報という観点から照らし出した。

§3　複数エージェント・モデル

3-1　複数労働者間の協働と競争

前節では一人のプリンシパルに対して一人のエージェントが対応するエージェンシー関係を

資本家―労働者の関係を通じて検討したが，企業組織の特徴を考える場合は，内部の労働者の協働という側面にスポットをあてる必要があるように思われる。これは二つの問題をひき起こす。まず第一は，企業組織内の労働者の努力活動は個別に監督することが困難であることから直接努力水準に依存した評価が出来ないだけでなく，協働性すなわちグループ生産的側面を企業生産がもつことにより成果そのものがどの労働者に帰属するか指摘することが困難であるという事である。（以下この事態を成果の分離不可能性と呼ぶ。）勿論，努力水準の観察可能性と同様に成果の各労働者の分離可能性の程度は職種に依存して異なるであろう。しかし，我々はここで協働活動に本質的に存在する成果の分離不可能性を強調して以後の展開を進めたい。こうして，各労働者に対する評価は全体の成果に依存するものにならざるをえない。第二に問題となるのは成果に対する内部労働者の相互以存性にもかかわらず，労働者間のコミュニケーションが不可能であるとすれば，したがって各人の努力水準を相互に観察できないとすれば労働者間に競争状態が生じるであろうということである。即ち，労働者間の非協力ゲームの発生という事を考慮すべきであるという事である。

そこで，この節では成果の分離不可能性，内部労働者相互の努力水準に対する観察不可能性を前提とした複数エージェンモデルを考えて見よう。したがって，問題は内部労働者の相互行為を考慮したうえで，経営者は自己の利益を追求するため，いかに報酬プログラムをデザインすべきかという事になる。

簡単のため，二人の労働者をもつ企業を考えてみよう。この時，経営者は労働者の行動を観察できないので報酬プログラムは彼らの成果に直接依存したものになるにちがいない。デザインされた報酬プログラムのもとで労働者間の努力行動が相互に影響しあい，それを通じて，成果が実現することになる。したがって，経営者はその報酬プログラムのもとで演じられる労働者の相互行動を考慮にいれて，報酬プログラムをデザインするであろう。今，成果は，状態 y_i $(i=1\cdots n,\ y_1<y_2<\cdots<y_n)$ で表わされるものとする。この時，報酬プログラムは (w_{ik}) $(i=1\cdots n,\ k=1,2)$ で表わされる。ここで，w_{ik} は成果として y_i が発生した時，第k労働者 $(k=1,2)$ に与られる報酬を意味する。さて，第k労働者は von-Neumann＝Morgenstern 流の効用関数，特に，$U(w_{iK})-x_K$ を持つとしよう。この関数Uは非負領域で定義され，強意増加，強意凹関数である。x_K は第k労働者の努力水準を表わし，標準化されたコンパクトな区間 $X=[0,1]$ に属しているものとする。二人の労働者のトータルの努力水準 x_1+x_2 は産出に正の相関をもち§1と同じ産出の確率構造をもっているものとする。即ち，ある確率法則 $\Pi_i(x_1+x_2):[0,2]\to[0,1]$ が支配していてトータル努力水準 x_1+x_2 に対して成果 y_i $(i=1\cdots n)$ が発生する確率が $\Pi_i(x_1+x_2)$ であるとしよう。$(\sum_{i=1}^{n}\Pi_i(x_1+x_2)=1)$ また，この確率法則に関して，§1の仮定Ⅰ，仮定Ⅱが満されているものとしよう。したがって，この協働生産の場合もトータル努力水準に関して限界収穫逓減が成り立つことになる。この時，経営者がデザインする最適報酬プログラムは次の最大化問題を解く事によって求められる。

問題Ⅵ　（最適報酬プログラム）

$$\max_{w_{ik},x_k}\ \sum\Pi_i(x_1+x_2)(y_i-w_{i1}-w_{i2}) \qquad \cdots\cdots(21)$$

$$\text{s. t.}\ \sum_{i=1}^{n}\Pi_i(x_1+x_2)(U(w_{ik})-x_k)\geqq\bar{U} \quad \cdots\cdots(22)$$

$$x_1\in \underset{x_1'\in X}{\text{Arg max}}\ \Sigma\Pi_i(x_1'+x_2)\times(U(w_{i1})-x_1')\cdots\cdots(23)$$

$$x_2\in \underset{x_2'\in X}{\text{Arg max}}\ \Sigma\Pi_i(x_1+x_2')\times(U(w_{i2})-x_2')\cdots\cdots(24)$$

$$k=1,\ 2.$$

ここで，(22)は各労働者が他の機会から得ることが出来る最大の期待効用水準 $\bar{U}$（各労働者に共通）以上の期待効用をこの契約によって生じるべきであることを示し，以下では参加条件と呼ぶ。(23)と(24)は各労働者が提供された報酬プログラムのもとでどのような行動を行うかを示したもので，Nash 型の非協力ゲームによって表わされたものである。さて，この問題は仮定Ⅰ，仮定Ⅱを満たすので前の節と同様に次の問題と同値になる。

問題Ⅶ

$$\underset{w_{ik},x_k}{\text{Max}}\quad \Sigma\Pi_i(x_1+x_2)\ (y_i-w_{i1}-w_{i2}) \quad\cdots\cdots(25)$$

$$\text{s. t.}\ \Sigma\Pi_i(x_1+x_2)(U(w_{ik})-x_k)\geqq\bar{U} \quad\cdots\cdots(26)$$

$$\Sigma\Pi_i'(x_1+x_2)(U(w_{ik})-x_k)-1\geqq0\cdots\cdots(27)$$

$$k=1,\ 2.$$

ここで(27)は(23)，(24)に関する一次条件から出ている。この問題は Kuhn–Tucker の定理を適用できる。最適解として対称解 $(x_1=x_2)$ に話を限定すると，次のような性質を問題Ⅶの解はもつ。

補題 9 『解を対称解に限るとき，問題Ⅶの解は $x_1=x_2\equiv x$（一定）で $w_{i1}=w_{i2}\equiv w_i$ となり，次の式を満す解と同値である。

$$\Sigma\Pi_i'(2x)\ (y_i-2w_i)$$
$$+\lambda[2\Sigma\Pi_i'(2x)U(w_i)-1]$$
$$+\alpha\Sigma\Pi_i''(2x)U(w_i)=0 \quad\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots(28)$$

$$\frac{1}{U'(w_i)}=\lambda+\alpha\frac{\Pi_i'(2x)}{\Pi_i(2x)} \quad\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots(29)$$

ただし，λ,α は非負の定数』

（証明） 問題Ⅶに対して Kuhn–Tucker の定理を適用すると，Kuhn–Tucker 式Kは

$$K\equiv\Sigma\Pi_i(x_1+x_2)(y_i-w_{i1}-w_{i2})$$
$$+\lambda_1\{\Sigma\Pi_i(x_1+x_2)(U(w_{i1})-x_1)-\bar{U}\}$$
$$+\lambda_2\{\Sigma\Pi_i(x_1+x_2)(U(w_{i2})-x_2)-\bar{U}\}$$
$$+\alpha_1\{\Sigma\Pi_i'(x_1+x_2)U(w_{i1})-1\}$$
$$+\alpha_2\{\Sigma\Pi_i'(x_1+x_2)U(w_{i2})-1\}$$

となる。ここで λ_i,α_i は(26)(27)に対する Kuhn–Tucker の非負の定数である。この式を $x_i(i=1,2)$ に関して偏微分して0とおけば

$$\frac{\partial K}{\partial x_1}=\Sigma\Pi_i'(x_1+x_2)(y_i-w_{i1}-w_{i2})$$
$$+\lambda_1\{\Sigma\Pi_i'(x_1+x_2)(U(w_{i1})-x_1)-1\}$$
$$+\lambda_2\Sigma\Pi_i'(x_1+x_2)(U(w_{i2})-x_2)$$
$$+\alpha_1\Sigma\Pi_i''(x_1+x_2)U(w_{i1})+\alpha_2\Sigma\Pi_i''(x_1+x_2)U(w_{i2})=0$$

$$\frac{\partial K}{\partial x_2}=\Sigma\Pi_i'(x_1+x_2)(y_i-w_{i1}-w_{i2})$$
$$+\lambda_1\Sigma\Pi_i'(x_1+x_2)(U(w_{i1})-x_1)$$
$$+\lambda_2\{\Sigma\Pi_i'(x_1+x_2)(U(w_{i2})-x_2)-1\}$$
$$+\alpha_1\Sigma\Pi_i''(x_1+x_2)U(w_{i1})+\alpha_2\Sigma\Pi_i''(x_1+x_2)U(w_{i2})=0$$

これから直ちに $\lambda_1=\lambda_2$ がでてくる。また Kuhn–Tucker 式Kを $w_{i1},w_{i2}(i=1,\cdots n)$ で偏微分して0とおき，式を整理すれば

$$\frac{1}{U'(w_{i1})}=\lambda+\alpha_1\frac{\Pi_i'(x_1+x_2)}{\Pi_i(x_1+x_2)} \quad\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots(30)$$

$$\frac{1}{U'(w_{i2})}=\lambda+\alpha_2\frac{\Pi_i'(x_1+x_2)}{\Pi_i(x_1+x_2)} \quad\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots(31)$$

となる。ここで対称均衡解を考えて，$x_1=x_2=x$,

$w_{i1}=w_{i2}=w_i\ (i=1,\cdots n)$ とおけば上の Kuhn-Tucker の必要十分条件は，

$$\begin{aligned}&\Sigma\Pi_i'(2x)(y_i-2w_i)\\&\quad+\lambda\{2\Sigma\Pi_i'(2x)(U(w_i)-x)-1\}\\&\quad+2\alpha\Sigma\Pi_i''(2x)U(w_i)=0\end{aligned}$$

$$\frac{1}{U'(w_i)}=\lambda+\alpha\frac{\Pi_i'(2x)}{\Pi_i(2x)}$$ となる。(Q. E. D.)

ただしこの場合，$\alpha_1=\alpha_2$ であるからその値を α とおく。こうして，(29)から単一エージェントモデル同様複数エージェントモデルにおいても成果に関して単調増加的報酬体系となっていることがわかる。なお，問題VIIの解は(27)の制約式を等号で満たすことが示される。

補題10 『問題VIIの対称解に対しては，

$$\Sigma\Pi_i'(2x)U(w_i)=1$$

が成立する。』

(証明) $\alpha_1=\alpha_2>0$ のときは Kuhn-Tucker の条件より(27)が等式で成り立つのは，自明である。$\alpha_1=\alpha_2=0$ のとき，(30)，(31)より $w_i=$一定である。

§1の補題3より $\Sigma\Pi'(2x)y_i\geqq 0$ ことを考慮すれば $\alpha_1=\alpha_2=0$ のとき(28)は

$$0\leqq\Sigma\Pi_i'(2x)y_i=-\lambda(2\Sigma\Pi_i'(2x)U(w_i)-1)$$

ここで $\lambda=0$ の場合は(29)より $U'(w_i)=+\infty$ に対応するが効用関数を適当にとればこれは $w_i=0$ を意味することになるが，それは参加条件に反する。したがって $\lambda>0$ の場合を考えればよい。その時，上の式から $2\Sigma\Pi_i'(2x)U(w_i')-1\leqq 0$ となる。しかし，これは $\Sigma\Pi_i'(2x)U(w_i')-1<0$ を意味するので制約式(27)に反する。したがって，$\alpha_1=\alpha_2=0$ はありえず，$\alpha_1=\alpha_2>0$ だけが成立する。よって制約式(27)は等式で成り立つ。(Q. E. D.)

また，問題の最適解においては，参加制約式も実際は等号で成立する。なぜならば，これがなり立たないとすれば，報酬を各状態について同じ量だけ適当に減らし，その制約不等式を満すことができるが，その時，経営者はより高い期待利潤を得ることが出来るからである。こうして，問題の最適解においては問題の二つの制約式は等号で成立する。

$$\Sigma\Pi_i(2x)(U(w_i)-x)=\bar{U} \quad\cdots\cdots(32)$$

$$\Sigma\Pi_i'(2x)U(w_i)=1 \quad\cdots\cdots(33)$$

以上の ことを まとめると 次の 定理が成り立つ。

定理3 『複数エージェントの場合の最適報酬プログラム—努力水準は定数 $\lambda(\geqq 0)$，$\alpha(>0)$ に対し次の条件を満たす。

$$\begin{aligned}&\Sigma\Pi_i'(2x)(y_i-2w_i)\\&\quad+\lambda+\alpha\Sigma\Pi_i''(2x)U(w_i)=0 \quad\cdots\cdots(34)\end{aligned}$$

$$\frac{1}{U'(w_i)}=\lambda+\alpha\frac{\Pi_i'(2x)}{\Pi_i(2x)} \quad\cdots\cdots(29)$$

$$\Sigma\Pi_i(2x)(U(w_i)-x)=\bar{U} \quad\cdots\cdots(32)$$

$$\Sigma\Pi_i'(2x)U(w_i)=1 \quad\cdots\cdots(33)』$$

3-2 二成果の最適報酬プログラム

今，成果が二つあって，例えば良い状態と悪い状態によって表わされるとしよう。このとき，仮定Ⅰ，Ⅱのもとでは，既に述べたように，制約条件は等式で成立するので(32)，(33)から $U(w_1)$，$U(w_2)$ は努力水準 x に依存して決まる。これは，

$$U(w_1)=\frac{\Pi_2'(x+\bar{U})-\Pi_2}{\Pi_2'\Pi_1-\Pi_2\Pi_1'}=x+\bar{U}-\frac{\Pi_2}{\Pi_2'} \qquad (35)$$

$$U(w_2)=\frac{\Pi_1-\Pi_1'(x+\bar{U})}{\Pi_2'\Pi_1-\Pi_2\Pi_1'}=x+\bar{U}-\frac{\Pi_1}{\Pi_1'} \qquad (36)$$

となる。ここで仮定Ⅰから $\Pi_2'>0$，$\Pi_1'<0$ であるので，明らかに $U(w_1)<U(w_2)$ である。

また上の(35)と(36)で $U(w_1)$, $U(w_2)$ はxの関数と見なして, xで微分すれば,

$$\frac{dU(w_1(x))}{dx}=-1+\frac{2\Pi_2\Pi_2''}{(\Pi_1')^2}<0 \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (37)$$

$$\frac{dU(w_2(x))}{dx}=-1+\frac{2\Pi_1\Pi_1''}{(\Pi_1')^2} \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (38)$$

したがって, 期待利潤最大値問題は直接

$$\Sigma\Pi_i(2x)(y_i-2w_i(x))$$

を最大にするxを求め, それに対応する報酬プログラム $w_i(x)$ を決められればよいことになる。今, これに対する内点解を考えると,

$$\Sigma\Pi_i'(2x)(y_i-2w_i)=\Sigma\Pi_i(2x)\frac{dw_i}{dx}\cdots\cdots (39)$$

を満さなければならない。なお dw_i/dx は

$$\frac{dw_i}{dx}=\frac{1}{U'(w_i)}\ \frac{dU(w_i(x))}{dx}$$

で表わされる。ここで次の条件(A)を考えよう。

条件(A)　$\left(\frac{\Pi_1(z)}{\Pi_1'(z)}\right)'\geqq\frac{1}{2}$　任意のz $(=z_1+x_2)$ に対して)

この条件が満たされる時, $\frac{dU(w_2(x))}{dx}\leqq 0$ となることは容易にわかる。したがって, (39)の右辺は非正の値をとるが, これは左辺の性質から

$$y_1-2w_1>y_2-2w_2$$

が成立することを意味する。したがって, 条件(A)を技術=生産構造が満せば利潤はより低い成果水準の場合のほうがより高くなることがわかる。この特徴は§2の単一労働者の場合の報酬プログラムの場合と著じるしく対照的になっている。

さて, 数値例を使って具体的に報酬プログラムを作ってみよう。効用関数, 生産構造を次のようなものとしよう。

$$U(w_i)=\log w_i,\ \Pi_1(z)=\frac{(z-2)^2}{4},$$

$$\Pi_2(z)=1-\frac{(z-2)^2}{4}$$

ここで $z\in[0,2]$ とする。この時仮定I, IIおよび条件(A)を満すことは容易にわかる。

$$\Pi_1'=\frac{z-2}{2}\leqq 0 \qquad \Pi_1''=\frac{1}{2}$$

$$\Pi_2'=-\frac{z-2}{2}\geqq 0 \qquad \Pi_2''=-\frac{1}{2}$$

また, (35), (36)を満たす報酬プログラムは

$$U(w_1)=\bar{U}+1+\frac{1}{x-1}$$

$$U(w_2)=\bar{U}+1$$

となり状態2における賃金は一定であることがわかる。一方, 最適な努力水準を求めるため(34)(29)より $\alpha(x)$, $\lambda(x)$ を求めると

$$\alpha(x)=x(x-1)(x-2)e^{\bar{U}+1}\left(1-e^{\frac{1}{x-1}}\right),$$

$$\begin{aligned}
&x^*=1 && \text{if}\ \ y_2-y_1\geqq 2e^{\bar{U}+1}\\
&x^*=g(y_2-y_1) && \text{if}\ \ 2e^{\bar{U}+1}\geqq y_2-y_1\geqq 2e^{\bar{U}+1}-3e^{\bar{U}}\\
&x^*=0 && \text{if}\ \ y_2-y_1\leqq 2e^{\bar{U}+1}-3e^{\bar{U}}
\end{aligned}$$

となる。こうして, y_2-y_1 の値に依存して, 最適報酬プログラム (w_1, w_2), 最適努力水準 x^* が決まることがわかった。図2は y_2-y_1 の値, 即ち, 成果のあいだの差に対して, 報酬プログラムの望ましい水準, それによって内生的に引き起される努力水準 x^* がどのように設定されるかを示している。したがって,

$$\lambda(x)=e^{\bar{U}+1}\left((2-x)x+(x-1)^2e^{\frac{1}{x-1}}\right)$$

となる。したがって, (35)は

$$(1-x)(y_2-y_1-2e^{\bar{U}+1})$$
$$+e^{\bar{U}+1}e^{\frac{1}{x-1}}(-2x+3)=0$$

となり,

$$e^{\bar{U}+1+\frac{1}{x-1}}\left(2+\frac{1}{1-x}\right)=-(y_2-y_1-2e^{\bar{U}+1}) \cdots\cdots (40)$$

ここで左辺の値は次の図2のようになり, したがって, $y_2-y_1-2e^{\bar{U}+1}<0$, $y_2-y_1-2e^{\bar{U}+1}+3e$

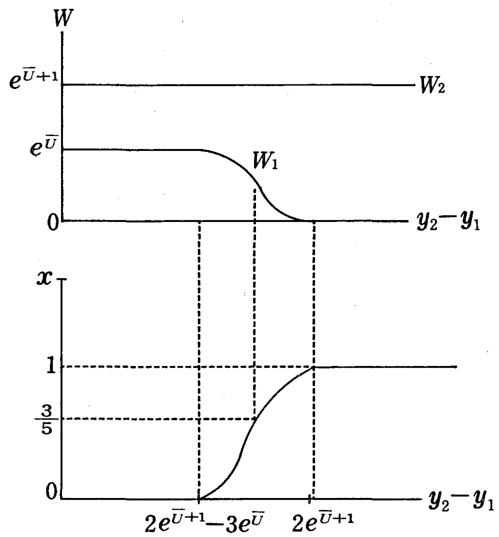

図 2

<0 の解は存在しない。即ち，内点解は存在しない。内点解が存在する場合，(40)を満す努力水準は y_2-y_1 の関数として表わされるのでそれを $g(y_2-y_1)$ と書けば内点解が存在する範囲で $g'(y_2-y_1)<0$ となる。以上のことから，成果差が小さいときは賃金変動幅も小さく $(e^{\bar{U}+1}-e)$，対応して，努力水準は最低努力水準でもよく，成果差がある範囲にある場合は，その成果差が大きくなるにつれて，賃金変動幅は大きく設定され，その結果努力水準も高くなる。そして，成果差がある水準 $(2e^{\bar{U}+1})$ を越えると，賃金変動幅は最大となり，対応する努力水準も最高水準にとられ，以後，成果差がどのように大きくなっても，報酬プログラム，したがって，引き出される努力水準は変らない。

§4　チーム生産

4-1　チーム生産と努力情報

前節までは資本家（＝経営者）と労働者による生産組織をエージェンシー問題として考えてきたが，今度は労働者相互の共同生産組織を考えてみよう。生産活動を行う場合，個人で行うより，チームを組んで行うほうがよりよい場合はしばしば見られる。アダム＝スミスによって早く言及されて来た分業と協業の観点である。本節ではチーム生産によって生産の担い手たちが共同の利益を追求する組織を考え，そこでの成果分配ルール，成果の期待水準などについて検討してみよう。その際に，本論文の関心である行動に関する情報の問題はどのようになるであろうか。もし，各参加者の努力に関する情報が得られない，あるいは共同で確認できないとすると，これまで通り，各参加者は非協力ゲームとしてナッシュ型の行動様式をとらざるをえない。チーム生産にもかかわらず，ナッシュ型行動様式を前提としたうえで成果分配ルールを共同で作成しなければならない。行動に関するこのような私的情報性をもったチーム生産を対称情報下のそれと比較するのは大変興味深い事であろう。そこでまず，対称情報下でのチーム生産での分配ルールと成果水準に関する議論からはじめよう。

いま，リスク回避的な同質の二人の生産者によるチーム生産を考えよう。各人のもつ効用関数は前節までのものと同じとし，また，前節の資本家—労働者モデルと対比するため，努力—成果の確率構造は同じものを採用する。対称情報のもとで決定すべきものはまず配分ルールであり，さらに，各人の生産への努力水準が観察できることから，目標とすべき努力水準それ自身であろう。これは次の問題を解くことによって求められる。

問題Ⅷ　（対称情報下のチーム生産）

$$\max_{x_1,x_2,b_i}\ \sum\Pi_i(x_1+x_2)(U(b_iy_i)-x_1)+\sum\Pi_i(x_1+x_2)(U((1-b_i)y_i)-x_2)$$

ここで b_i は，y_i が生じた時の第 i 生産者に対する分配率で，$0 \leq b_i \leq 1$ を満たす。この問題に対する解の必要条件はこの最大化項を x_1, x_2, および b_i で偏微分して 0 とおくことによって求められる。

$$\Sigma\Pi_i'(x_1+x_2)U(b_i y_i) + \Sigma\Pi_i'(x_1+x_2)U((1-b_i)y_i=1) \cdots\cdots\cdots (41)$$

$$\Pi_i(x_1+x_2)U'(b_i y_i)y_i - \Pi_i(x_1+x_2)U'((1-b_i)y_i)y_i=0 \quad i=1,\ 2. \cdots\cdots (42)$$

なお，x_1 に関する偏微分は x_2 に関するそれと同じになる。(42)から，容易に理解されるように，$b_i=\frac{1}{2}$ (i=1，2) となり，最適な分配ルールは常に折半することである。また，対称解に話を限ると，この時の各人の最適努力水準 x^* は，(41)より

$$2\Sigma\Pi_i'(2x^*)U\left(\frac{1}{2}y_i\right)=1 \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (43)$$

となり，期待限界効用が労働の限界不効用に等しいことがわかる。しかも，最適努力水準は，努力する個人だけでなく相手の期待効用への作用，即ち，外部効果も考慮した形で決まっている。したがって，次の命題が成り立つ。

命題 3『対称情報下のチーム生産において最適な分配ルールは折半することであり，最適な各人の努力水準はその努力によってもたらされる社会的期待限界効用がその個人の労働の限界不効用に等しい所で決まる』

いうまでもなく，この最適努力水準は相互に観察されるので，実行可能である。

4-2　非対称情報下のチーム生産

次に，各人の努力水準が観察できない場合を考えてみよう。この場合は各人が相手の行動を想定しながら自己の行動を決定していくナッシュ型の行動様式を考えなければならない。したがって，分配ルールを設定する場合にはこうしたナッシュ型行動をあらかじめ考慮していなければならない。それゆえに，非対称情報下のチーム生産の問題は次のようになる。

問題IX　(非対称情報下のチーム生産)

$$\max_{x_1,x_2,b_i} \Sigma\Pi_i(x_1+x_2)(U(b_i y_i)-x_1) + \Sigma\Pi_i(x_1+x_2)(U((1-b_i)y_i)-x_2)$$

$$\text{s. t.}\quad x_1 \in \operatorname{Arg}\max_{x_1' \in X} \Sigma\Pi_i(x_1'+x_2) \times (U(b_i y_i)-x_1')$$

$$x_2 \in \operatorname{Arg}\max_{x_2' \in X} \Sigma\Pi_i(x_1+x_2') \times (U((1-b_i)y_i)-x_2')$$

この問題は前節と同様に，仮定 I，IIを使って次の問題に変換できる。

問題X

$$\max_{x_i\ b_i} \Sigma\Pi_i(x_1+x_2)(U(b_i y_i)-x_1) + \Sigma\Pi_i \times (x_1+x_2)(U((1-b_i)y_i)-x_2)$$

$$\text{s. t.}\quad \Sigma\Pi_i'(x_1+x_2)U(b_i y_i)-1 \geqq 0 \cdots\cdots (44)$$

$$\Sigma\Pi_i'(x_1+x_2)U((1-b_i)y_i)-1 \geqq 0 \cdots\cdots (45)$$

この問題の解の必要十分条件は Kuhn-Tucker 式 $(K \equiv \Sigma\Pi_i(x_1+x_2)[U(b_i y_i)-x_1 + U((1-b_i)y_i)-x_2] + \alpha_1(\Sigma\Pi_i'(x_1+x_2)U(b_i y_i)-1) + \alpha_2(\Sigma\Pi_i'(x_1+x_2)U((1-b_i)y_i)-1)$ において

$$\frac{\partial K}{\partial x_i}=0,\quad \frac{\partial K}{\partial b_i}=0 \qquad (i=1,\ 2)$$

から求められる。

まず，$\frac{\partial K}{\partial b_i}=0$ より

$$\Pi_i(x_1+x_2)[U'(b_iy_i)-U'((1-b_i)y_i)]$$
$$+\alpha_1\Pi_i'(x_1+x_2)U'(b_iy_i)$$
$$-\alpha_2\Pi_i'(x_1+x_2)U'((1-b_i)y_i)=0$$

よって，

$$(\Pi_i(x_1+x_2)+\alpha_1\Pi_i'(x_1+x_2))U'(b_iy_i)$$
$$=(\Pi_i'(x_1+x_2)+\alpha_2\Pi_i'(x_1+x_2))U'((1-b_i)y_i) \quad \cdots\cdots(46)$$

となる。また $\frac{\partial K}{\partial x_i}=0$ より (i=1, 2)

$$\Sigma\Pi_i'(x_1+x_2)U(b_iy_i)-1$$
$$+\Sigma\Pi_i'(x_1+x_2)U((1-b_i)y_i)$$
$$+\alpha_1\Sigma\Pi_i''(x_1+x_2)U(b_iy_i)$$
$$+\alpha_2\Sigma\Pi_i''(x_1+x_2)U((1-b_i)y_i)=0 \cdots\cdots(47)$$

$$\Sigma\Pi_i'(x_1+x_2)U((1-b_i)y_i)-1$$
$$+\Sigma\Pi_i'(x_1+x_2)U(b_iy_i)$$
$$+\alpha_1\Sigma\Pi_i''(x_1+x_2)U(b_iy_i)$$
$$+\alpha_2\Sigma\Pi_i''(x_1+x_2)U((1-b_i)y_i)=0 \cdots\cdots(48)$$

ここで，(44)と(45)をそれぞれ(47)と(48)に代入すれば同一の式

$$1+\alpha_1\Sigma\Pi_i''(x_1+x_2)U(b_iy_i)$$
$$+\alpha_2\Sigma\Pi_i''(x_1+x_2)U((1-b_i)y_i)=0 \cdots\cdots(49)$$

が出てくる。

さて，この問題の最適解を対称解 $x_1^*=x_2^*\equiv x^*$ とおいた時，最適分配ルールは折半ルールとなることを示そう。この時，(44)と(45)において，

$$U(b_1y_1)-U((1-b_1)y_1)$$
$$=U(b_2y_2)-U((1-b_2)y_2)=\frac{1}{\Pi_i'(2x^*)}$$

を満たす (b_1, b_2) の組を考えると，この組に対して，

$$\frac{db_1}{db_2}=-\frac{(U'(b_2y_2)+U'((1-b_2)y_2))y_2}{(U'(b_1y_1)+U'((1-b_1)y_1))y_1}>0$$

が成り立つ。したがって，この組を $b_1=b_1(b_2)$ という関数関係で表わそう。特に，$b_2=\frac{1}{2}$ のとき $b_1=\frac{1}{2}$ となる。即ち，$b_1\left(\frac{1}{2}\right)=\frac{1}{2}$ である。したがって，努力水準 x^* と，上の式を満す組 (b_1, b_2) から生じる社会的期待効用は

$$\Pi_1(2x^*)(U(b_1(b_2)y_1)+U((1-b_1(b_2))y_1))$$
$$+\Pi_2(2x^*)(U(b_2y_2)+U((1-b_2)y_2))$$

となる。これを b_2 に関して微分すると，

$$\Pi_1(2x^*)(U'(b_1(b_2)y_1)$$
$$-U'((1-b_1(b_2))y_1))b_1'((b_2)y_1$$
$$+\Pi_2(2x^*)(U'(b_2y_2)-U((1-b_2)y_2))y_2$$

となる。この値は明らかに $0<b_2<\frac{1}{2}$ において正であり，$b_2=\frac{1}{2}$ では0，さらに，$\frac{1}{2}<b_2<1$ において負の値をとるので，最適配分ルールは $b_2^*=\frac{1}{2}$ したがって，$b_1^*=\frac{1}{2}$ が成りたつ。よって，非対称情報のもとでの最適分配ルールもやはり折半であることがわかった。しかし，努力水準は(44)あるいは(45)より各人の期待限界効用がその労働の不効用に等しく定められることになる。ここで，注意すべきことは，期待限界効用は当人の効用のみになっていることである。したがって，対称情報の場合とそうでない場合において実行される努力水準の違いは明らかである。即ち，対称情報のもとではチーム生産という特性から生じる努力の外部効果が完全にとらえられるのに対して，非対称情報のもとではそれが出来ず，したがって，過小な努力水準になってしまっているということである。この過少性は，$2\Sigma\Pi_i'(2x^*)U\left(\frac{1}{2}y_i\right)=1$ と $\Sigma\Pi_i'(2x^{**})U\left(\frac{1}{2}y_i\right)=1$ の比較から，$x^*>x^{**}$ となることがわかる。これは仮定Ⅰ，仮定Ⅱのもとで限界期待効用は努力に関して逓減的となっていることから導びかれる。(図3参照)

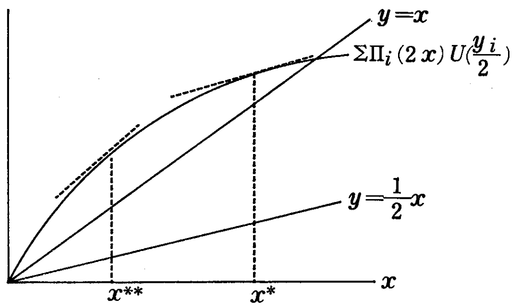

図 3

以上より次の命題が成り立つ。

命題4『非対称情報下での最適配分ルールは対称情報下のそれと同じく折半ルールであるが，最適努力水準は対称情報下のそれより少くない。』

4-3 比較組織分析 II（チーム生産と資本主義的生産）

前節ではチーム生産の有り方を検討したがここではそうしたチーム生産の成果と複数エージェントモデルとして分析した資本主義的生産モデルとの対比を試みる。今，与えられた生産構造のもとで生産者がチームを組んで生産活動を組織する場合と，資本家の傘下にはいり，労働者として生産活動に従来する場合の選択の問題を考えてみよう。前節で示された最適努力水準下の各生産者の期待効用を $\bar{U}$ とおき，それを，資本主義的生産における留保期待効用としなければならない。こうして，同じ技術＝生産構造のもとで，資本主義的生産が可能であるためには，チーム生産のもとで期待できる効用水準が保証される形で実行されなければならない。議論の複雑さをさけるため，§3で使った数値例をつかって分析をすすめていく。

まず，留保期待効用を求めるために，チーム生産の場合を考えよう。この時，ナッシュ均衡努力水準は期待効用最大化条件より $y_1 \leqq y_2/e$ では

$$1-x=\left(\log\frac{y_2}{y_1}\right)^{-1} \quad \cdots\cdots (50)$$

で表わされ，$y_1 \geqq y_2/e$ では $x=0$ となる。(50)から $y_1=0$ では $x=1$ である。したがって，その場合の各人の期待効用，即ち，留保期待効用 $\bar{U}$ は

$$\bar{U}=(x-1)^2\log\frac{y_1}{2} + (1-(x-1)^2)\log\frac{y_2}{2}-x$$

において，$y_1 \leqq y_2/e$ では(50)を代入し，整理すれば

$$\bar{U}=\log\frac{y_2}{2}e^{-\left(\log\frac{y_1}{y_2}\right)^{-3}}$$

となる。$y_1 \geqq y_2/e$ では明らかに $\bar{U}=\log\frac{y_1}{2}$ である。

これらの事を考慮して，資本家—労働者モデルを分析してみよう。まえと同様に，

$$U(w_1)=\bar{U}+\frac{x}{x-1}, \qquad U(w_2)=\bar{U}+1 \quad \cdots\cdots (51)$$

であるが，今度は，$\bar{U}$ は外生的に決まったものではなく，チーム生産の場合の期待効用水準であり，成果分布（y_1 y_2）に依存している。したがって，最大化されるべき期待利潤は

$$\Sigma\Pi_i(2x)(y_i-2w_i) = \Sigma\Pi_i(2x)(y_i-2w_i(x_1,y_1,y_2))$$

である。ここで $w_i(x,y_1,y_2)$ は(51)から導びかれる報酬関数であり，明らかに，努力水準と，留保期待効用からくる成果分布（y_1,y_2）に依存する。そこで成果分布（y_1,y_2）が与えられた時，最適な努力水準は

$$2\Sigma\Pi_i'(2x)(y_i-2w_i(x,y_1,y_2)) - 2\Sigma\Pi_i(2x)\frac{\partial w_i}{\partial x} \gtreqless 0 \Leftrightarrow \begin{matrix} x^*=1 \\ x^*\in[0,1] \\ x^*=0 \end{matrix}$$

より決まる。左辺は $y_1 \leqq y_2/e$ のとき，次のように整理される。

$$2e^{\bar{U}}(1-x)\left(\frac{\dfrac{1-\dfrac{y_1}{y_2}}{e\left(-\log\dfrac{y_1}{y_2}\right)^{-4}}}{2e}-\left(2e-\left(2+\frac{1}{1-x}\right)e^{1-\frac{1}{1-x}}\right)\right)$$

ここで中カッコの第一項は y_1 と y_2 の比率のみに依存していることに注意。また $y_1 \geqq y_2/e$ のときは

$$2e^{\bar{U}}(1-x)\left(\frac{1-\dfrac{y_1}{y_2}}{\dfrac{y_1}{2y_2}}+\left(-2e+\left(2+\frac{1}{1-x}\right)\right)e^{1-\frac{1}{1-x}}\right)$$

である。それぞれの式で中カッコの中について y_1/y_2 と x の動きを検討すれば，最適努力水準は y_1/y_2 の単調減少関数で，しかも，$y_1/y_2=0$ では $x^*(0)=1$ であり，さらに，$x^*\left(\frac{1}{e}\right)>0$ であることがわかる。また，$x^*\left(\frac{1}{2e-1}\right)=0$ となる。したがって，チーム生産の場合の対応する努力水準曲線(A)と，資本主義的生産の場合のそれ(B)は図 4 のようになって，成果分布がどうであれ常に資本主義的生産の方が高い努力水準を引き出すことがわかる。次に，対応する報酬プログラムに関しても考えよう。

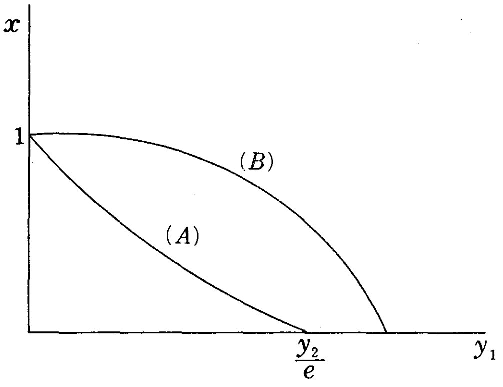

図 4

まず，チーム生産の場合の報酬プログラムを (B_1, B_2) とすると，$y_1 \leqq y_2/e$ のとき，

$$B_2=\frac{y_2}{2}<w_2=\frac{y_2}{2}e^{-\left(-\log\frac{y_1}{y_2}\right)^{-4}}$$

$y_1 \geqq y_2/e$ のとき

$$B_2 \leqq w_2 = y_1 e$$

であることから，報酬プログラムについては，たえず，資本主義的生産の方が良い成果の時はより高い報酬，低い成果の時はより低い報酬を提供するものとなる。図 5 は固定された y_2 に対して y_1 の変動がどのように報酬プログラムが変動していくかを示したものである。w_1 の方は $y_1=y_2/e$ 以後，B_1 の値と一致することに注意しよう。これは $y_1 \geqq y_2/e$ においてチーム生産では $x=0$ でありしたがって対応する Π_2 の値が 0 であることによる。こうして，我々の例においては資本主義的生産の方が，チーム生産に比べて，賃金変動の幅をより大きく設定することになり，また，成果の変動がどうであれ，資本主義的生産の方がより高い努力水準を引き出すことが出来ることを示した。これは個人活動と資本主義的企業との対比において個人活動の方がより高い努力を引きだすという結論と対照的であり，興味深い観点である。

次に，こうした資本主義的生産形態が資本家にとって有利かどうかという問題を考えてみよう。すなわち，資本家にとってこうした生産形態が正の利潤を生むかどうかという問題である。図 4 に示されたように，$y_1/y_2 \leqq \frac{1}{2e-1}$ では，$x^*(\cdot)>0$ であり，かつ解の一意性より，たしかに正の期待利潤がえられる。しかし $y_1/y_2 \geqq \frac{1}{2e-1}$ では $x^*(\cdot)=0$ となり，w_1 は B_1 と同じ値となるので，期待利潤は 0 である。した

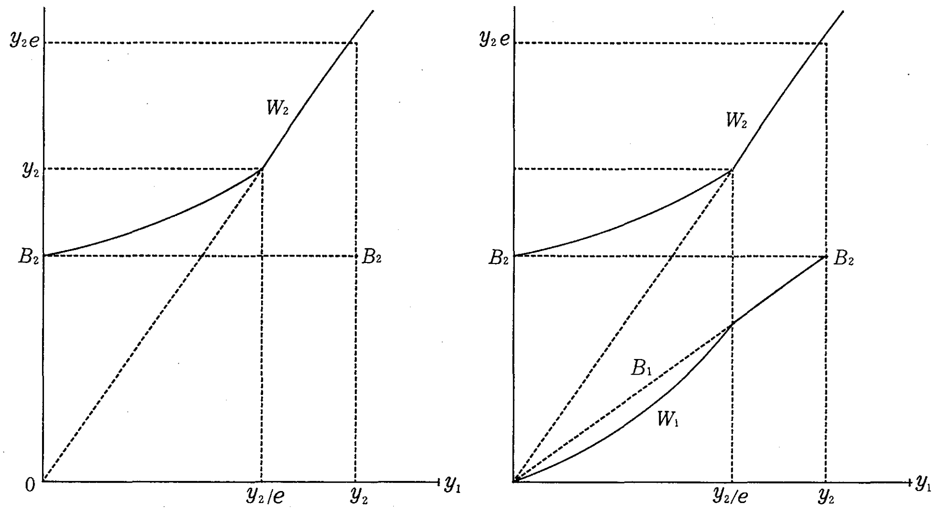

図　5

がって，チーム生産における努力水準が正であるような成果分布においては資本主義的生産形態を形成する私的なインセンティブがあるといえる。

こうして，我々は一つの例示ではあるが，チーム生産と資本主義的生産の比較を報酬プログラム，努力水準，私的インセンティブの観点から分析してきたが，これらは現実の生産形態についての比較組織論の問題に重要な示唆を与えるものといえる。

結　び

我々は本論文において，行動情報の非対称性を前提として，個人活動，資本主義的企業，チーム(パートナーシップ)型企業の特性と比較をインセンティブ・スキーム，企業有効性＝最適努力水準等において検討してきた。残された課題は多岐にわたっているが特に，モニタリングの問題を積極的に考えていくべきであろう。これは業績評価システム論として，様々な点から分析できる。我々はすでに〔9〕において序列競争システムに関して検討したが，階層的企業，パートナーシップ型企業にもモニタリングに関する組織上の工夫が検討されるべきであろう。もう一つ重要な課題は，本論文の場合，個人はある生産機会に同等にアクセスできることになっていたが，これにより現実的に考えるべきだろう。この場合，もっとも面白い観点は，各個人が持つ生産機会の非同質性が前提となればどのようにして，自分のもつ生産機会を他の人々に，とくに資本の供給者に，信頼できる形で伝えることができるかという問題である。これは内部パラメータについての私は情報をいかにして外部に知られるかというシグナリングの問題として展開される必要がある。(〔6〕，〔2〕参照)

参 考 文 献

〔1〕 Alchian, A. and Demsetz, H., "Production, Information Cost, and Economic Organization," *American Economic Review*, 62 (1972).

〔2〕 Diamond, Douglas. W, "Financial Intermediation and Delegated Monitoring," *Review of Economic Studies* 51 (1984).

〔3〕 Grossman, S. J. and Hart, O. P., "An Analysis of the Principal-Agent Problem," *Econometrica* 51 (1983).

〔4〕 Holmstrom, B., "Moral Hazard in Team," *Bell Journal of Economics* 13 (1982).

〔5〕 Holmstrom, B., "Observability and Action." *Bell Journal of Economics* 12 (1981).

〔6〕 Hughes, Patricia. J., "Signalling by Direct Disclosure," *Journal of Accounting and Economics* 8 (1986).

〔7〕 Milgrom, P., "Good News and Bad News," Bell Journal of Economics 12 (1981).

〔8〕 Mirrlees, J. A., "The Optimal Structure of Incentive and Authority with an Organization, "*Bell Journal of Economics*, 7 (1976).

〔9〕 Pauly, M., "The Economics of Moral Hazard: Comment, "*American Economic Review*, 58, (1963).

〔10〕 Rogerson, W. P., "The First-Order Approach to Principal-Agent Problem," *Econometrics* 55 (1985).

〔11〕 Ross, S., "The Economic Theory of Agency, "*American Economic Review*, 53 (1986).

〔12〕 Shavell, S., "Risk Sharing and Incentives in the Principal and Agent Relationship, "*Bell Journal of Economics*, 10 (1979).

〔13〕 細江守紀, "ワーク・インセンティブと昇進制度", 九州大学経済学研究 (1985)。