

チーム生産のイージー・ライド問題と結合生産物

鷓野好文

本稿では、チーム生産におけるイージー・ライド問題およびその解決方法を公共財の供給問題の視点から考察しようとするものである。我々は、そこで、まず、チーム生産物が公共財的性質を持つことが、すなわち、技術的／金銭的外部性を持つことがイージー・ライド問題を引き起こすことを明らかにする。これに続いて、オーソドックスな純粋公共財供給モデルおよび要因アプローチとよばれる拡張公共財供給モデルに従い、チーム生産のイージー・ライド問題を、金銭的外部性を内部化することで排除する解決方法をみていく。オーソドックス・モデルでは、外部性の発生当事者および影響当事者を一体化することで、チーム生産にともなう外部性を集団内部化し、さらに、集団にポジティブないしネガティブ・インセンティブを課すことで、イージー・ライド問題を解決する方法を考察する。このとき、マネジメントの視点から、集団内部での強制をグループ・インセンティブおよびグループ・ダイナミクスによる方法で行うことに言及する。また、要因アプローチでは、チーム生産が結合生産物（公共財的および私的財的生産物）を生産するという視点から、結合生産物の一部（私的財的構成要因）を個人内部化することで、イージー・ライド問題を個人の効用最大化問題に還元することで解決する方法を考察する。このとき、マネジメントの役割は、チーム生産における結合生産物が、私的財的構成要因の相対的構成比率を上昇させるよう職務設計および戦略策定を行うことであることに言及する。

はじめに

チーム生産にともなう問題は多々指摘されているが、その重要な問題のひとつに、イージー・ライド問題にともなう怠業問題がある。イージー・ライド問題は、本質的に、チーム生産物が技術的／金銭的外部性を持つこと、すなわち、公共財的性質を持つことに由来する。したがって、チーム生産にともなうイージー・ライド問題を考察するとき、純粋な公共財の私的供給の視点から分析することは有意義であろう。また、同時に、チーム生産のイージー・ライド問題の解決方法を論じるとき、同様に、純粋な公共財の供給問題の解決手法を適用することは有用であろう。

そこで、まず、オーソドックスな公共財供給モデルで言及されている純粋な公共財の供給問題およびその解決方法についてごく簡単に触れることから始める。Corns and Sandler (1984) が指摘するように、純粋な公共財の供給に関する習慣的知

恵は、一般的なある種の命題として結実されるにいたっている。そして、それらは、通常、財政学で使用されそして受け入れられている重要な命題でもある。これらのうち、本稿に関係の深い命題をあげるとすれば、それは次のとおりである¹。

1. グループないし共同体の規模が増大するにつれ、イージー・ライド（あるいは、フリー・ライド）²、および、これに関連して生じる次善最適の可能性は増大していく (Olson, 1965)。
2. ナッシュ均衡は、常に、純粋な公共財供給の非効率をもたらす (Pauly, 1970)。

このように、オーソドックスな純粋公共財供給モデルでは、ある予算制約の下で、私的財と公共財への（財政）支出が行われるとき、純粋な公共財への支出は、その外部性のため、抑制される傾向にあることが説明されている。さらに、また、公共財に技術的／金銭的外部性が存在するとき、

¹ Corns and Sandler (1984) は、通常、財政学で使用されそして受け入れられている重要な命題として5つをあげている。詳しくは、Breton (1970)、Sandler and Tschirhart (1980) を参照しなさい。

² 我々は、Corns and Sandler (1984) に従い、イージー・ライド (easy ride) の用語を使用する。チーム生産では、ゼロ貢献を意味するフリー・ライド (free ride) より、抑制された貢献を意味する「イージー・ライド」の用語のほうが貢献不足を表すのに適切な表現であるからである。

しかも、そのための市場が存在しないとき、この外部性は決して解消されることが明らかになっている。そこで、純粋な公共財供給モデルでは、イージー・ライド問題の解決は、強制的介入により外部性を排除したり、また、外部性の取引市場を開設したり、さらには、外部性の影響を受ける当事者に直接交渉を委ねたりすることで外部性を緩和することが有効であることが指摘されている (Mas-Colell et al., 1985)。

チーム生産における生産物は、純粋な公共財の供給問題と同様、技術的／金銭的外部性を持つため、イージー・ライド問題を生じる可能性がある。そこで、本稿では、オーソドックスな純粋公共財供給モデルを適用し、チーム生産におけるイージー・ライド問題およびそのメカニズムを分析する。チーム生産におけるイージー・ライド問題も、また、純粋な公共財供給問題の解決のように、強制的介入により、また、取引市場の開設により、さらには、影響当事者の直接交渉に委ねることにより解消される可能性がある。そこで、本稿では、オーソドックスな公共財供給モデルの枠組および拡張公共財供給モデルである要因アプローチの枠組を用い、チーム生産における外部性の発生メカニズム、および、イージー・ライド問題の解決方法を論じることにする。

本稿で、我々は、まず、はじめに、チーム生産物の持つ技術的／金銭的外部性が、どのようなメカニズムでイージー・ライド問題を生じさせるのかを公共財供給モデルに依拠して明らかにすることからはじめる。我々は、このとき、Holmström (1982) のチーム生産モデルに、Feldman (1980) の純粋公共財供給モデルの分析手法を適用することでそれを明らかにする。このとき、一方で、法人のような一経済主体がチーム生産を行うとみなすことでパレート最適を説明する。他方、個々のチーム・メンバーが非協力的にチーム生産を行うとみなすことでチーム・メンバーのナッシュ均衡を明らかにする。その上で、チーム生産におけるチーム・メンバーのナッシュ均衡がパレート最適を満たさないことを示すことで、イージー・ライド問題が生じるメカニズムを明らかにする。

我々は、次に、チーム生産におけるイージー・ライド問題の解決方法を、オーソドックスな公共財供給モデルおよび拡張公共財供給モデルの二つ

の分析枠組に依拠して論じることにする。そこで、これらの二つの枠組およびこれらの枠組に依拠した解決方法に関し、簡単に触れておくことにする。

本稿の前半では、オーソドックスな公共財供給モデルの視点から、イージー・ライド問題の解決方法を考察する。この方法は、外部性の発生当事者とその効果を受ける影響当事者を制度的に一体化することで外部性を集団内部化し、その上で、集団内部におけるインセンティブ制度ないしペナルティ制度をとおとして、チーム・メンバーの行動を適正に管理調整していく方法である。そこには、外部性の集団内部化、および、集団における権威的調整のマネジメントの手法が観察される。本稿では、この具体的方法として、生産物の配分ルールおよびグループ・ダイナミクスの方法が言及される。

本稿の後半では、要因アプローチとよばれる拡張公共財供給モデルの視点から、イージー・ライド問題の解決方法を考察する。この方法は、チーム生産物が結合生産物であることに注目し、問題解決をはかる方法である。すなわち、結合生産物の私的財的構成部分を個人内部化し、その上で、公共財の供給問題を個人の効用最大化問題に還元することで、チーム・メンバーの行動を自らの動機付けによる調整に委ねる解決方法である。そこには、結合生産物の構成要因の相対比率を操作するマネジメントの手法が観察される。本稿では、この具体的方法として、職務設計および戦略策定による結合生産物の構成要因の相対比率の操作が言及される。

本稿の構成は次のようである。第一節では、チーム生産にともなうイージー・ライド問題を考察する。このとき、オーソドックスな純粋公共財供給モデルとチーム生産モデルを対比させることで、両モデルが酷似していることを明らかにする。その上で、Holmström (1982) のチーム生産モデルに、オーソドックスな公共財供給モデル (Feldman, 1980) を適用し、チーム生産にともなうイージー・ライド問題のメカニズムを明らかにする。第二節では、チーム生産にともなうイージー・ライド問題の解決方法を、オーソドックスな公共財供給モデルの視点から考察する。そして、この方法は、外部性の集団内部化、および、集団

内部における権威的調整のマネジメントの手法であることを明らかにする。さらに、この具体的方法として、生産物の配分ルールおよびグループ・ダイナミクスの方法が言及される。第三節では、イージー・ライド問題の解決方法を、拡張公共財供給モデルである要素アプローチの視点から考察する。そして、この方法は、チーム生産で生産される結合生産物の私的財的構成要因の相対比率を操作するマネジメントの手法であることを明らかにする。さらに、この具体的方法として、職務設計および戦略策定による結合生産物の構成要因の相対比率の操作が言及される。そして、最後に、これらの分析の要約と課題について言及する。

1. チーム生産とイージー・ライド問題

ここでは、チーム生産のイージー・ライド問題を、純粋公共財の私的供給モデルを用いて直感的に理解できるように説明する。オーソドックスな純粋公共財供給モデルでは、ある予算制約の下で、私的財と公共財への財政支出が行われるとき、純粋な公共財への支出はその外部性のため抑制される傾向にあることを明らかにしている。チーム生産においても、公共財供給モデルと同様、チーム生産物が、金銭的外部性を持つとき、イージー・ライド問題が生じ、結果として、チーム・メンバーの努力投入が抑制される可能性がある。

このとき、我々は、Holmström (1982) のチーム生産モデルに³、Feldman (1980) の純粋公共財の供給に関する説明手法を適用することで⁴、チーム全体（共同体）最適と個々のチーム・メンバー最適を比較することで、ナッシュ均衡がパレート最適条件を満たすかどうかを考察する。そこで、まず、チーム全体としての効率条件の考察から始める。

1.1. チーム生産のパレート最適

Holmström (1982) のチーム生産モデルを説明することから始める。チームは、 n 人のチーム・

メンバーから構成されるとする。個々のチーム・メンバーが努力 $a = (a_1, a_2, \dots, a_n)$ を投入するとき、チーム生産 $q(a)$ が達成されるとする。チーム・メンバー i は、努力投入 a_i にもなう不効用 $v_i(a_i)$ を負担し、さらに、その反対給付として効用 $s_i(q)$ を得るとする。このとき、個々のチーム・メンバー i の効用関数は、努力投入にもなう不効用 $v_i(a_i)$ とチーム生産 q から得られる効用 $s_i(q)$ との加法分離型として表されるとする。

$$(1) \quad u_i = s_i(q(a_i, a_{-i})) - v_i(a_i)$$

ただし、効用関数は二階微分可能で、しかも、 $s'_i q' > 0$ 、 $s''_i (q')^2 + s'_i q'' \equiv d^2 s_i / da_i^2 < 0$ であり、また、 $v'_i(a_i) > 0$ 、 $v''_i(a_i) > 0$ であるとする。ここで、チーム生産物 q は、 i の添え字を持たず、他方、投入努力 a_i は、 i の添え字を持つことに注意しなさい。これは、個々のチーム・メンバーは、不効用を個別に負担するが、生産物はチーム・メンバーで共有されることを意味する。すなわち、 q は公共財のように金銭的外部性を持つことに注意しなさい。

ここで、視点を変え、法人のような一人経済主体がチーム生産を行うこと考える。このとき、先に示したチーム生産は、一人経済主体が努力 a を投入し、チーム生産 $q(a)$ を得るとする。したがって、法人としての経済主体は、投入努力 a にもなう不効用 $\sum_{i=1}^n v_i(a_i | q) \equiv v(q(a))$ を負担し、チーム生産物 q から総効用 $\sum_{i=1}^n s_i(q)$ を得ることになる。したがって、法人の余剰関数は次のように表される。

$$(2) \quad \left[\sum_{i=1}^n s_i(q(a)) \right] - v(q(a))$$

ただし、 q について、 $v'(q) > 0$ 、 $v''(q) > 0$ である。また、 $\sum_{i=1}^n s_i(q(a)) = q$ である⁵。我々は、(法人のような)一人経済主体がチーム生産を行うことを前提としたとき、チーム生産のパレート最適は、

³ ここでのチーム生産は、Holmström のチーム生産モデルに依存している。詳しくは、Holmström (1982) を参照しなさい。

⁴ ここでは、Samuelson (1954) の純粋公共財の供給に関する Samuelson 最適条件を直感的に説明した Feldman の説明手法を適用している。詳しくは、Feldman (1984) を参照しなさい。

⁵ パートナリシップ企業では、生産される総価値は、個々のチーム・メンバーにすべて配分される。したがって、チーム生産 q について、生産の総価値は $\sum_{i=1}^n s_i(q(a)) = q$ で表せる。ここでは、簡単化のため、チーム生産一単位は、一単位の価値を持つと仮定する。

チーム総余剰を最大化するチーム生産 q であるといえる。したがって、チーム生産のパレート最適は次の意思決定問題を解くことで得られる。

$$\max_q \left[\sum_{i=1}^n s_i(q(a_i)) \right] - v(q(a))$$

我々は、ここで、チーム生産のパレート最適を公式的に説明するのではなく、Feldman (1980) の純粋公共財の供給に関する説明手法に倣い、直感的理解が可能な説明を試みる。

定義した効用関数において、 $s_i'(q(a))$ は、チーム生産 q について、個々のチーム・メンバー i の限界効用を表している。ここで、チーム生産 $q < q^0$ について、次のようなチーム総限界効用の不等式を仮定する。

$$(3) \quad s'_1(q) + s'_2(q) + \dots + s'_n(q) > 1$$

これは、(法人としての) チーム生産 $q < q^0$ について、チーム総限界効用 $\sum_{i=1}^n s'_i$ が 1 を越えることを意味している。このとき、チーム生産 q を \bar{q} へ増加させるため、個々のチーム・メンバー i が投入努力 a_i を \bar{a}_i へ増加させるとする。すなわち、投入努力水準を $\Delta a_i \equiv \bar{a}_i - a_i > 0$ だけ増加させると仮定する。これにともない、個々のチーム・メンバー i は、不効用を $s'_i(q)$ だけ増加させるとする。このとき、不効用の増加は $v_i(a_i|q)$ で表記されていないことに注意しなさい。したがって、個々のチーム・メンバー i の投入努力 \bar{a}_i およびチーム生産 \bar{q} について、個々のチーム・メンバー i の新たな不効用 $v_i(\bar{a}_i|\bar{q})$ は次のように表される。

$$v_i(\bar{a}_i|\bar{q}) = v_i(a_i|q) + s'_i(q), \quad i = 1, 2, \dots, n$$

もし、ここで、チーム生産の増加をストップさせるならば、個々のチーム・メンバー i の不効用は、 $s'_i(q)$ 、ただし、 $i = 1, \dots, n$ 、だけ増加するにとどまる。チーム生産 q について、個々のチーム・メンバー i が投入努力を Δa_i だけ増加させるとき、チーム総不効用の増加は、仮定 (3) 式より、次のように表される。

$$s'_1(q) + s'_2(q) + \dots + s'_n(q) = 1 + \Delta > 1$$

あるいは、

$$(4) \quad s'_1(q) + s'_2(q) + \dots + s'_n(q) - \Delta = 1$$

ただし、 Δ は正の小さな値とする。(4) 式は、個々のチーム・メンバー i が投入努力を $s'_i(q)$ だけ引き上げるとき、チーム総不効用は一単位 (/ 正確には、 $\sum_{i=1}^n s'_i(q) > 1$) だけ増加することを意味する。ただし、厳密には、 Δ に相当する投入努力 (/ 不効用) が余分であることに注意しなさい。すなわち、チーム総不効用を一単位増加させるには、個々のチーム・メンバー i は $s'_i(q) - \Delta t_i$ 、ただし、 $\Delta = \sum_{i=1}^n \Delta t_i > 0$ 、の不効用を負担すれば済むことに注意しなさい。 Δt_i は微少であるので、とりあえず無視し、個々のチーム・メンバー i が投入努力を Δa_i だけ引き上げ、不効用を $s'_i(q)$ だけ増加させるとき、チーム総不効用は一単位だけ増加することになる。これは重要なことであるが、このとき、チーム生産がちょうど一単位 (の限界価値) だけ増加すると仮定する。すなわち、新たなチーム生産 \bar{q} は次のように表されるとする。

$$\bar{q} = q + 1$$

したがって、チーム生産 q について、チーム生産を一単位 (の限界価値) だけ増加させることは、チーム総不効用を $\sum_{i=1}^n s'_i$ だけ増加させることになる。すなわち、個々のチーム・メンバー i に不効用 $s'_i(q)$ の追加を強いることになる。このことを逆に言えば、チーム生産 q について、個々のチーム・メンバー i が投入努力を Δa_i だけ増加させたとき (チーム総不効用を $\sum_{i=1}^n s'_i$ (ほぼ一単位) だけ増加させたとき)、チーム生産を一単位 (の限界価値) だけ増加させることになるといえる。

このとき、個々のチームメンバー i の不効用はせいぜい $s'_i(q)$ だけ増加することになる。したがって、 $(\bar{q}, \bar{a}_1, \bar{a}_2, \dots, \bar{a}_n)$ のとき、個々のチーム・メンバーの効用は、 $(q, a_1, a_2, \dots, a_n)$ のときの効用と同等レベルしか達成されない。しかし、先にみたように、チーム生産 q を一単位 (の限界価値) だけ増加させるのに、個々のチーム・メンバー i は不効用を $s'_i(q)$ だけ増加させたが、しかし、これでは、 $\Delta = \sum_{i=1}^n \Delta t_i$ 単位の不効用が余分になってしまう。これを個々のチーム・メンバーに節約し

てもらおうと、個々のチーム・メンバーの選好は、 $(q, a_1, a_2, \dots, a_n)$ のときの効用レベルよりも上昇することになる。かくして、ここに、次のことがいえる。

命題 1. 次の仮定のもとで、チーム総不効用の増加と近似的に同レベルでチーム生産を増加させたとき、個々のチームメンバーの効用を厳密に増加させ、しかも、いかなるチームメンバーの効用をも低下させないチーム生産の配分の方法がある。このとき、 $q < q^0$ はパレート最適ではない。

$$s'_1(q) + s'_2(q) + \dots + s'_n(q) > 1$$

これまででは、チーム生産が増加する状況でチーム生産が効率的となるかどうかをみてきた。しかし、チーム生産 q が増加するとき、個々のチーム・メンバー i の限界効用 $s_i(q)$ は低下していく。なぜなら、関数 $s_i(q)$ は、チーム生産 q について、凹関数を仮定しているからである。したがって、我々は、次に、チーム生産が十分に大きいとき、逆に、チーム生産を減少させる状況でチーム生産が効率的となるかどうかをみることにする。このとき、操作の順序は逆である。そこで、まず、我々は、チーム生産が十分に増大し、新たなチーム生産 $q > q^0$ について、次のことが成り立つと仮定することから始める。

$$(5) \quad s'_1(q) + s'_2(q) + \dots + s'_n(q) < 1$$

ただし、このチーム生産 $q > q^0$ は (3) 式の生産レベルより大であることに注意しなさい。これは、(法人としての) チーム生産 $q > q^0$ について、チーム総限界効用 $\sum_{i=1}^n s'_i$ が 1 を越えないことを意味している。このとき、個々のチーム・メンバー i が、チーム生産 q を \bar{q} へ減少させるため、投入努力 a_i を \bar{a}_i へ減少させるとする。すなわち、投入努力水準を $\Delta a_i \equiv a_i - \bar{a}_i > 0$ だけ減少させると仮定する。これにともない、個々のチーム・メンバー i は、不効用を $s'_i(q)$ だけ軽減させるとする。このとき、不効用の減少は $v_i(a_i|q)$ で表記されていないことに注意しなさい。したがって、個々のチーム・メンバー i の投入努力 \bar{a}_i およびチーム生産 \bar{q} について、個々のチーム・メンバー i の新

な不効用 $v_i(\bar{a}_i|\bar{q})$ は次のように表せる。

$$v_i(\bar{a}_i|\bar{q}) = v_i(a_i|q) - s'_i(q), \quad i = 1, 2, \dots, n$$

もし、ここで、チーム生産の減少をストップさせるならば、個々のチーム・メンバー i の不効用は $s'_i(q)$ 、ただし、 $i = 1, \dots, n$ 、だけ減少するとどまる。チーム生産 q について、個々のチーム・メンバー i が投入努力を Δa_i だけ減少させるとき、チーム総不効用の減少は、仮定 (5) 式より、次のように表される。

$$(6) \quad s'_1(q) + s'_2(q) + \dots + s'_n(q) + \Delta = 1$$

ただし、 Δ は正の小さな値とする。(6) 式は、個々のチーム・メンバー i が投入努力を Δa_i だけ引き下げるとき、チームの総不効用は一単位 (正確には、 $\sum_{i=1}^n s'_i(q) < 1$) だけ減少することを意味する。ただし、厳密には、 Δ に相当する投入努力 (不効用) が不足する (節約不足である) ことに注意しなさい。すなわち、チームの総不効用を一単位減少させるには、チーム・メンバー i は $s'_i(q) + \Delta t_i$ 、ただし、 $\Delta = \sum_{i=1}^n \Delta t_i$ 、の不効用の節約を求められることに注意しなさい。 Δt_i は微少であるので、とりあえず無視し、個々のチーム・メンバー i が投入努力を Δa_i だけ引き下げ、不効用を $s'_i(q)$ だけ軽減させるとき、チーム総不効用は一単位だけ減少することになる。このとき、チーム生産がちょうど一単位 (の限界価値) だけ減少すると仮定する。すなわち、新たなチーム生産 \bar{q} は次のように表されるとする。

$$\bar{q} = q - 1$$

したがって、チーム生産 q について、チーム生産を一単位 (の限界価値) だけ減少させることは、チーム総不効用を $\sum_{i=1}^n s'_i$ だけ減少させることになる。すなわち、個々のチーム・メンバー i に不効用 $s'_i(q)$ の軽減をもたらすことになる。このことを逆に言えば、チーム生産 q について、個々のチーム・メンバー i が投入努力を Δa_i だけ減少させたとき (チーム総不効用を $\sum_{i=1}^n s'_i$ (ほぼ一単位) だけ軽減させたとき)、そして、チーム生産を一単位 (の限界価値) だけ減少させることになると

いえる。

このとき、個々のチームメンバー i の不効用はせいぜい $s'_i(q)$ だけ減少することになる。したがって、 $(\bar{q}, \bar{a}_1, \bar{a}_2, \dots, \bar{a}_n)$ のとき、個々のチーム・メンバー効用は、 $(q, a_1, a_2, \dots, a_n)$ のときの効用と同等レベルしか達成されない。しかし、先にみたように、チーム生産を一単位（の限界価値）だけ減少させるのに、個々のチーム・メンバー i は不効用を $s'_i(q)$ だけ節約したが、しかし、これでは、 Δ 単位が（節約）不足になってしまう。これを個々のチーム・メンバーにさらに節約してもらえると、個々のチーム・メンバーの効用は、 $(q, a_1, a_2, \dots, a_n)$ での効用レベルよりも上昇することになる。かくして、ここに次のことがいえる。

命題 2. 次の仮定のもとで、チーム総不効用の減少と近似的に同レベルでチーム生産を減少させたとき、個々のチーム・メンバーの効用を厳密に増加させ、しかも、いかなるチームメンバーの効用をも低下させないチーム生産の配分の方法がある。このとき、 $q > q^0$ はパレート最適ではない。

$$s'_1(q) + s'_2(q) + \dots + s'_n(q) < 1$$

我々は、最終的には、チーム生産 $q > q^0$ について、 $s'_1(q) + s'_2(q) + \dots + s'_n(q) > 1$ のとき、パレート最適より過小レベルにあり、他方、チーム生産 $q < q^0$ について、 $s'_1(q) + s'_2(q) + \dots + s'_n(q) < 1$ のとき、パレート最適より過大レベルにあるといえる。そして、チーム生産のパレート最適条件を次のように定義できる。

$$(7) \quad s'_1(q) + s'_2(q) + \dots + s'_n(q) = \sum_{i=1}^n s'_i(q) = 1$$

すなわち、チーム生産に関する限界効用が個々のチーム・メンバーの限界不効用の合計と等しいときパレート最適となる。これは、純粋公共財の供給に関する Samuelson 最適条件とよばれるものと同等である (Samuelson, 1954)。

1.2. チーム生産のナッシュ均衡

これまで、(法人のような) 一人経済主体のチーム生産を考察してきた。しかし、本来、チーム生産は、個々のチーム・メンバーの（非）協力行

動から構成されるものである。そこで、ここでは、チーム・メンバーの非協力行動としてのチーム生産を考察する。しかしながら、先と同様に、チームは n 人のチーム・メンバーから構成され、しかも、個々のチーム・メンバーは努力 $a = (a_i, a_{-i}) = (a_1, a_2, \dots, a_n)$ を投入することで、チーム生産 $q(a) = q(a_i, a_{-i})$ を得るものとする。このとき、個々のチーム・メンバー i の効用関数は、努力投入 a_i にとまう不効用 $v_i(a_i)$ とチーム生産 q から得られる効用 $s_i(q)$ との加法分離型により表されるとする。これは、(1) 式に示したとおりである。

$$u_i = s_i(q(a_i, a_{-i})) - v_i(a_i) \quad i = 1, \dots, n$$

ただし、効用関数は二階微分可能であり、しかも、 $s'_i q'_i > 0$ 、 $s''_i(q)^2 + s'_i q''_i \equiv d^2 s_i / da_i^2 < 0$ 、および、 $v'_i > 0$ 、 $v''_i > 0$ であるとする。このとき、個々のチーム・メンバー i は、他のチーム・メンバーの投入努力 a_{-i} を所与とし、効用を最大化する行動選択を行うとする。したがって、チーム生産における個々のチーム・メンバーの意思決定問題は次のように表される。

$$\max_{a_i} s_i(q(a_i, a_{-i})) - v_i(a_i)$$

我々は、ここで、チーム生産のナッシュ均衡を公式的に説明するのではなく、Feldman (1980) の純粋公共財の供給に関する説明手法に倣い、直感的理解が可能な説明を試みる。

定義した効用関数において、 $s'_i q'_i$ は、他のチーム・メンバーの投入努力 a_{-i} を所与とし、チーム・メンバー i の努力投入 a_i について、チーム・メンバー i の限界効用を表している。ここで、個々のチーム・メンバー i の投入努力 $a_i < a_i^*$ について、次のような限界効用の不等式を仮定する。

$$(8) \quad s'_i q'_i > 1 \quad i = 1, \dots, n$$

これは、個々のチーム・メンバー i の投入努力 $a_i < a_i^*$ について、限界効用が 1 を越えることを意味している。このとき、チーム生産 q を \bar{q} へ増加させるため、個々のチーム・メンバー i は、

それぞれ、投入努力 a_i を \bar{a}_i へ増加させるものとする。これにともない、個々のチーム・メンバー i は、それぞれ、不効用 $s'_i q'_i$ だけ増加させるとする。このとき、不効用の増加は $v_i(a_i | a_{-i}, q)$ で表記されていないことに注意しなさい。すなわち、投入努力水準を $\Delta a_i \equiv \bar{a}_i - a_i > 0$ だけ増加させ、チーム生産を q から \bar{q} へ増加させたとき、個々のチーム・メンバー i は、それぞれ、不効用 $s'_i q'_i$ を増加させることになる。したがって、他のチーム・メンバーの投入努力 \bar{a}_{-i} およびチーム生産 \bar{q} について、個々のチーム・メンバー i の新たな不効用 $v_i(\bar{a}_i | \bar{a}_{-i}, \bar{q})$ は次のように表される。

$$v_i(\bar{a}_i | \bar{a}_{-i}, \bar{q}) = v_i(a_i | a_{-i}, q) + s'_i q'_i, \\ i = 1, 2, \dots, n$$

もし、ここで、個々のチーム・メンバー i が努力投入の増加をストップさせ、そして、チーム生産の増加をストップさせるならば、個々のチーム・メンバー i の不効用は $s'_i q'_i$ 、ただし、 $i = 1, \dots, n$ 、だけ増加するにとどまる。他のチーム・メンバーの投入努力 $\bar{a}_{-i} < a^*_i$ を所与とし、個々のチーム・メンバー i が投入努力を Δa_i だけ増加させるとき、個々のチーム・メンバー i の不効用の増加は、仮定 (8) 式より、次のように表される。

$$s'_i q'_i = 1 + \Delta > 1 \quad i = 1, \dots, n$$

あるいは、

$$(9) \quad s'_i q'_i - \Delta = 1 \quad i = 1, \dots, n$$

ただし、 Δ は正の小さな値とする。(9) 式は、個々のチーム・メンバー i が、他のチーム・メンバーの投入努力 \bar{a}_{-i} を所与とし、投入努力を Δa_i だけ引き上げるとき、不効用は一単位 ($s'_i q'_i > 1$) 増加することを意味する。ただし、厳密には、 Δ に相当する投入努力 (ノ不効用) が余分であることに注意しなさい。すなわち、個々のチーム・メンバー i が、それぞれ、不効用を一単位増加させるには、個々のチーム・メンバー i が、それぞれ、 $s'_i q'_i - \Delta$ の不効用を負担すれば済むことに注意しなさい。 Δ は微小であるので、とりあえず無視すると、個々のチーム・メンバー i が、他のチー

ム・メンバーの投入努力 \bar{a}_{-i} を所与とし、不効用を $s'_i q'_i$ だけ増加させることは不効用を一単位だけ増加させることと同等となる。これは重要なことであるが、このとき、個々のチーム・メンバー i が投入努力を Δa_i だけ増加させたとき、チーム生産がちょうど一単位 (の限界価値) だけ増加すると仮定する。すなわち、新たなチーム生産 \bar{q} は次のように表されるとする。

$$\bar{q} = q + 1$$

したがって、チーム生産 q のとき、他のチーム・メンバーの投入努力 \bar{a}_{-i} を予測し、個々のチーム・メンバー i が投入努力を Δa_i だけ増加させ、そして、チーム生産を一単位 (の限界価値) だけ増加させることは、個々のチーム・メンバー i の不効用を、それぞれ、 $s'_i q'_i$ (ほぼ一単位) だけを増加させることになる。このことを逆に言えば、チーム生産が q のとき、他のチーム・メンバーの投入努力 \bar{a}_{-i} を予測し、個々のチーム・メンバー i が、それぞれ、投入努力を Δa_i だけ増加させたとき (不効用を $s'_i q'_i$ (ほぼ一単位) だけ増加させたとき)、チーム生産を一単位 (の限界価値) だけ増加させることになるといえる。

このとき、個々のチームメンバー i の不効用はせいぜい $s'_i q'_i$ だけ増加することになる。したがって、 $(\bar{q}, \bar{a}_1, \bar{a}_2, \dots, \bar{a}_n)$ のとき、個々のチーム・メンバーの効用は、 $(q, a_1, a_2, \dots, a_n)$ のときの効用と同等レベルしか達成されない。しかし、先にみたように、チーム生産を一単位 (の限界価値) だけ増加させるのに、個々のチーム・メンバー i が、それぞれ、不効用 $s'_i q'_i$ だけ増加させたが、しかし、これでは、不効用 Δ 単位の不効用が余分になってしまう。これを個々のチーム・メンバー i に節約してもらおうと、個々のチーム・メンバー i の効用は、 $(q, a_1, a_2, \dots, a_n)$ での効用より上昇することになる。かくして、ここに次のことがいえる。

命題 3. 次の仮定のもとで、しかも、他のチーム・メンバーの努力投入を所与としたとき、当該チーム・メンバーの不効用の増加と近似的に同レベルだけチーム生産を増加させたとき、チーム・メンバーの効用を厳密に増加させるチーム生産の配分の方法がある。このとき、 $a_i < a^*_i$ はナッシュ

均衡ではない。

$$s'_i q'_i > 1 \quad i = 1, \dots, n$$

ここまでは、個々のチーム・メンバーの投入努力が増加し、そして、チーム生産が増加する状況で、個々のチーム・メンバーの努力投入が最適となるかどうかをみてきた。しかし、個々のチーム・メンバーの投入努力 a_i が増加し、そして、チーム生産 q が増加するとき、個々のチーム・メンバー i の限界効用 $s'_i q'_i$ は低下していく。なぜなら、関数 $s_i(q)$ はチーム・メンバーの投入努力 a_i について凹関数を仮定しているからである。したがって、我々は、次に、個々のチーム・メンバーの投入努力が十分に増加し、その結果、チーム生産が十分に増加したとき、個々のチーム・メンバーの投入努力を減少させることが最適となるのかどうかをみていく。このとき、操作の順序は逆である。そこで、まず、個々のチーム・メンバーの投入努力が十分に増加し（／チーム生産が十分に増加し）、新たな投入努力 $a_i > a_i^*$ について、個々のチーム・メンバー i の限界効用は次のような不等式で表されると仮定することから始める。

$$(10) \quad s'_i q'_i < 1 \quad i = 1, \dots, n$$

ただし、個々のチーム・メンバー i のこの投入努力 $a_i > a_i^*$ は (8) 式の投入努力水準より大であることに注意しなさい。これは、個々のチーム・メンバー i の投入努力 $a_i > a_i^*$ について、限界効用が 1 を越えないことを意味している。ここで、先と同様の操作を行う。まず、個々のチーム・メンバー i が投入努力を $\Delta a \equiv a_i - \bar{a}_i > 0$ だけ減少させ、チーム生産 q を \bar{q} へ減少させるとする。すなわち、投入努力水準を $\Delta a_i \equiv a_i - \bar{a}_i > 0$ だけ減少させると仮定する。これにともない、個々のチーム・メンバー i は、それぞれ、不効用を $s'_i q'_i$ だけ軽減させるとする。このとき、不効用の減少は $v_i(a_i|q)$ で表記されていないことに注意しなさい。したがって、他のチーム・メンバーの投入努力 \bar{a}_{-i} およびチーム生産 \bar{q} について、チーム・メンバー i の新たな不効用 $v_i(\bar{a}_i|\bar{a}_{-i}, \bar{q})$ は次のように表される。

$$v_i(\bar{a}_i|\bar{a}_{-i}, \bar{q}) = v_i(a_i) - s'_i q'_i \quad i = 1, \dots, n$$

もし、ここで、投入努力の減少をストップさせ、そして、チーム生産の減少をストップさせるならば、個々のチーム・メンバー i の不効用は $s'_i q'_i$ 、ただし、 $i = 1, \dots, n$ 、だけ減少するとどまる。他のチーム・メンバーの投入努力 $\bar{a}_{-i} > a_i^*$ を所与とし、個々のチーム・メンバー i が投入努力を Δa_i だけ減少させるとき、個々のチーム・メンバー i の不効用の減少は、仮定 (10) より、次のように表される。

$$(11) \quad s'_i q'_i + \Delta = 1 \quad i = 1, \dots, n$$

ただし、 Δ は正の小さな値である。(11) 式は、個々のチーム・メンバー i が、他のチーム・メンバーの投入努力 \bar{a}_{-i} を所与とし、投入努力を Δa_i だけ引き下げるとき、不効用は一単位 ($s'_i q'_i < 1$) だけ減少することを意味する。ただし、厳密には、不効用 Δ に相当する投入努力（／不効用）が（節約）不足していることに注意しなさい。すなわち、個々のチーム・メンバー i が、それぞれ、不効用を一単位減少させるには、個々のチーム・メンバー i は、それぞれ、 $s'_i q'_i - \Delta$ の不効用の節約を求められることに注意しなさい。 Δ は微小であるので、とりあえず無視すると、チーム・メンバー i が投入努力を Δa_i だけ引き下げるとき、限界不効用は一単位だけ減少することになる。このとき、チーム生産はちょうど一単位（の限界価値）だけ減少すると仮定する。すなわち、新たなチーム生産 \bar{q} は次のように表せるとする。

$$\bar{q} = q - 1$$

したがって、チーム生産 q のとき、他のチーム・メンバーの投入努力 \bar{a}_{-i} を予測し、個々のチーム・メンバー i が投入努力を Δa_i だけ低下させ、そして、チーム生産を一単位（の限界価値）だけ減少させることは、チーム・メンバー i の不効用を $s'_i q'_i$ （ほぼ一単位）だけ軽減させることになる。このことを逆に言えば、チーム生産 q のとき、他のチーム・メンバーの投入努力 \bar{a}_{-i} を予測し、個々のチーム・メンバー i が、それぞれ、投入努力 Δa_i だけ減少させたとき（不効用を $s'_i q'_i$ （ほぼ

一単位)だけ軽減したとき)、チーム生産を一単位(の限界価値)だけ減少させることになるといえる。

このとき、個々のチームメンバー i の不効用はせいぜい $s'_i q'_i$ だけ減少することになる。したがって、 $(\bar{q}, \bar{a}_1, \bar{a}_2, \dots, \bar{a}_n)$ のとき、個々のチーム・メンバー i の効用は、 $(q, a_1, a_2, \dots, a_n)$ のときの効用と同等レベルしか達成されない。しかし、先にみたように、チーム生産を一単位(の限界価値)だけ減少させるのに、個々のチーム・メンバー i は、それぞれ、不効用 $s'_i q'_i$ だけ節約したが、しかし、これでは、不効用 Δ 単位の不効用が(節約)不足になってしまう。これをチーム・メンバーに節約してもらおうと、チーム・メンバー i の効用は、 $(q, a_1, a_2, \dots, a_n)$ での効用より上昇することになる。かくして、ここに次のことがいえる。

命題 4. 次の仮定のもとで、しかも、他のチーム・メンバーの努力投入を所与としたとき、当該チーム・メンバーの不効用の低下と近似的に同レベルだけチーム生産を減少させたとき、チーム・メンバーの効用を厳密に増加させるチーム生産の配分の方法がある。このとき、 $a_i > a_i^*$ はナッシュ均衡ではない。

$$s'_i q'_i < 1 \quad i = 1, \dots, n$$

我々は、最終的には、チーム生産が、個々のチーム・メンバーの個人的動機付けに基づき遂行されると仮定するとき、チーム・メンバーの投入努力 $a_i < a_i^*$ について、 $s'_i q'_i > 1$ のとき、ナッシュ均衡より過小レベルにあり、他方、チーム・メンバーの投入努力 $a_i > a_i^*$ について、 $s'_i q'_i < 1$ のとき、ナッシュ均衡より過大レベルにあるといえる。そして、チーム生産のナッシュ均衡条件を次のように定義できる。

$$(12) \quad s'_i q'_i = 1 \quad i = 1, \dots, n$$

すなわち、チーム生産に関する個々のチーム・メンバーの限界効用が限界不効用と等しいとき、チーム生産はナッシュ均衡となる。このとき、(7)、(12) 式より、 $(1 =) \sum_{i=1}^n s'_i q'_i (= n)$ となり、これは、Holmström (1982) のいう、均衡予算制約の下での非協力ゲームは、パレート最適条件を満たすようなナッシュ均衡を持たないという命題と一致するものである。仮定から明らかなように、一法人からなるチーム生産と n 人のチーム・メンバーからなるチーム生産の相違を如実に示すものである。それでは、チーム生産のパレート最適とナッシュ均衡はどのような関係にあるのであろうか。次にそれを考察しておくことにする。

1.3. チーム生産のパレート最適とナッシュ均衡

先にみたように、チーム生産活動を一法人としてのチーム全体レベルからみたとき、チーム生産の外部性は内部化され解消されてしまう。したがって、このとき、チーム生産は総余剰を最大化するように遂行されることになる。しかし、実際、チーム生産は、個々のチーム・メンバーの非協力行動から構成され、したがって、個々のチーム・メンバーの生産活動から生じる金銭的外部性は内部化されず、個々のチーム・メンバー行動に影響を及ぼすことになる。結果として、Holmström (1982) が指摘するように、均衡予算制約の下で、チーム生産のナッシュ均衡はパレート最適条件を満たさない。そこで、次に、チーム生産におけるパレート最適およびナッシュ均衡はどのような(乖離)関係にあるのかをみていくことにする⁶。

我々は、まず、(非協力ゲームの)チーム生産における個々のチーム・メンバーの生産活動を考察することからはじめる。チーム生産において、個々のチーム・メンバー i は、他のチーム・メンバーの投入努力 a_{-i}^* を所与とし、自らの行動選択を行うことになる。したがって、個々のチーム・メンバー i の意思決定問題は次のように表せる。

$$\max_{a_i} s_i(q(a_i, a_{-i}^*)) - v_i(a_i) \quad i = 1, \dots, n$$

⁶ 協力ゲームとしてチーム生産を考察するとき(法人としてのチーム生産を考察するとき)、チーム生産は、法人のコントロール変数 q の関数として表すことができる。これに対し、非協力ゲームとしてチーム生産を考察するとき、チーム生産は、個々のチーム・メンバー i のコントロール変数 a_i の関数として表すことができる。したがって、ここでは、チーム・メンバー i の投入努力の変化がチーム生産の変化にどのように反映されるかを、二つの関数を関連付けることで考察する。

このとき、チーム・メンバー i は a_i^* の投力努力を選択するとする。この意思決定問題が示すように、個々のチーム・メンバー i の不効用 $v_i(a_i)$ は自らの投入努力 a_i に直接影響される関数であるのに対し、効用 $s_i(q(a_i, a_{-i}^*))$ は、チーム生産 q を経由して、自らの投入努力 a_i に間接的に影響される関数である。このことから、個々のチーム・メンバー i の投入努力 a_i は、他のチーム・メンバーに正の外部性を持つことがわかる。

我々は、ここで、チーム生産 $q \leq q^*$ および他のチーム・メンバーの投入努力 a_{-i}^* について、チーム・メンバー i の投入努力 a_i の行動選択を考える。先の小節でみたように、チーム・メンバー i が $a_i \leq a_i^*$ を選択したとき、次のことがいえる。

$$(13) \quad s'_i q'_i(a_i, a_{-i}^*) \geq v'_i(a_i) \quad a_i \leq a_i^* \quad i=1, \dots, n$$

我々は、このとき、他のチーム・メンバーの投入努力 a_{-i}^* を所与とし、チーム・メンバー i の努力投入の変化がチーム全体にどのように反映されるのかを考察する。我々は、チーム・メンバー i が、他のチーム・メンバーの投入努力 a_{-i}^* を所与とし、投入努力 \underline{a}_i を $a_i \leq a_i^*$ へ増加させ、チーム生産 q を $q \leq q^* = q(a_i^*, a_{-i}^*)$ へ増加させたとき、チーム総余剰は、(2) 式より、次のよう与えられることを知っている。

$$\sum_{i=1}^n s_i(q(a_i, a_{-i}^*)) - v(q(a_i, a_{-i}^*))$$

このとき、 $q \leq q^*$ (および $a_i \leq a_i^*$) で評価したチーム全体としての限界効用および限界不効用は、それぞれ、次のように表される。

$$s'_i(q) + \sum_{j \neq i}^n s'_j(q) \Big|_{q \leq q^*} \quad v'(q(a_i, a_{-i}^*)) \Big|_{q \leq q^*}$$

我々は、ここで、チームの総余剰関数およびチーム・メンバーの効関数の二つの関数を関連付けることでパレート最適とナッシュ均衡の関係を明らかにする。そのため、他のチーム・メンバーの投入努力 a_{-i}^* を所与とし、チーム・メンバー i が努力投入 \underline{a}_i を $a_i \leq a_i^*$ へ増加させ、チーム生産 q を $q \leq q^*$ へ増加させたとき、個々のチーム・メンバー i の効用とチーム余剰の変化を比較することにする。

このとき、チーム生産における投入努力の変化は、チーム・メンバー i のみに限定されるので、チーム総不効用の変化は $v(q|a_{-i}^*) - v(\underline{q}|a_{-i}^*) = v_i(a_i) - v(\underline{a}_i) > 0$ となる。したがって、 $\underline{a}_i \rightarrow a_i$ のとき、すなわち、 $\underline{q} \rightarrow q$ のとき、 $v'(q|a_{-i}^*) = v'_i(a_i)$ である。このとき、チーム・メンバー i の投入努力 a_i の変化はチーム生産 q の変化を経由して、すべてのチーム・メンバーの効用に変化をもたらすことになる。したがって、(1)、(2) 式の二つの関数における効用変化の比較から、 $\sum_{i=1}^n s_i(q(a_i, a_{-i}^*)) - \sum_{i=1}^n s_i(q(\underline{a}_i, a_{-i}^*)) = \sum_{i=1}^n s_i(q) - \sum_{i=1}^n s_i(\underline{q}) > 0$ がいえる。このとき、チーム・メンバー i のみが投入努力を追加負担するので、チーム・メンバー i について、 $s_i(q(a_i, a_{-i}^*)) - s_i(q(\underline{a}_i, a_{-i}^*)) = s_i(q) - s_i(\underline{q}) > 0$ がいえる。したがって、 $\underline{a}_i \rightarrow a_i$ のとき、すなわち、 $\underline{q} \rightarrow q$ のとき、 $s'_i q'_i(a_i, a_{-i}^*) = s'_i(q)$ である。さらに、チーム生産の増加は、他のチーム・メンバー $j \neq i$ にも、同様に、効用の増加をもたらすため、 $s_j(q) > 0$ となる。したがって、(13) 式より、次のことがいえる。

$$s'_i(q) = s'_i q'_i(a_i, a_{-i}^*) \geq v'_i(a_i) = v'(q|a_{-i}^*) \\ a_i \leq a_i^* \quad i=1, \dots, n$$

$$s'_i(q) + \sum_{j \neq i}^n s'_j(q^*) > v'(q) \quad q \leq q^*$$

このことから、 $q \leq q^*$ のとき、 $\sum_{i=1}^n s'_i(q) - v'(q) > 0$ となることがわかる。しかも、 $\sum_{i=1}^n s'_i(q) - v'(q)$ は減少関数であるので、(7) 式より、 $q^* < q^0$ である。すなわち、 $a_i^* < a_i^0$ 、ただし、 $i=1, \dots, n$ 、である。

以上の議論から、明らかに、外部効果 $\sum_{j \neq i}^n s'_j(q)$ が大きいほどナッシュ均衡のチーム生産 q^* はパレート最適 q^0 から乖離することがわかる。すなわち、当該チーム・メンバーは、他のチーム・メンバーの努力投入から得られる利得が大きいほど、自らの努力投入を控えようとする。我々は、これをイージー・ライド問題として知っている。チーム生産では、不確実性が存在しない場合でさえ、イージー・ライド問題のため、常に、過少生産に陥る可能性がある。

このことは、さらに、図1より明らかである。一方で、個々のチーム・メンバーが効用最大化行動を選択することにより、ナッシュ均衡 a_i^* が決

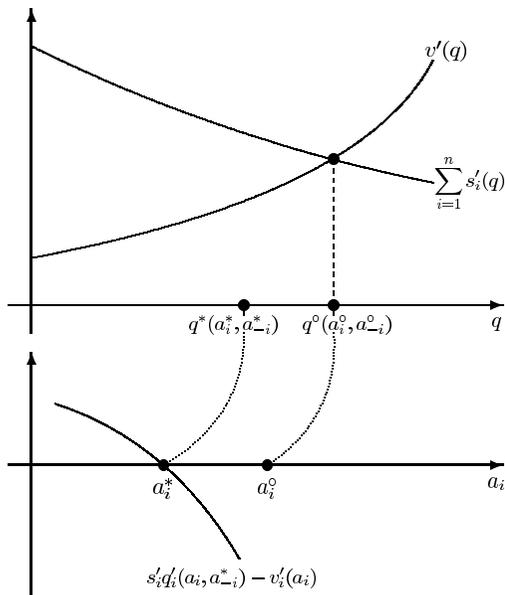


図1. チーム生産のパレート最適とナッシュ均衡

まり、他方で、チーム全体が総余剰最大化行動を選択することにより、パレート最適 q^0 が決まる。このように、元来、二つの行動選択はそのメカニズムが異なるものである。これは、先の説明で言えば、 $\sum_{i=1}^n s'_i \neq \sum_{i=1}^n s'_i q'_i$ となることである。すなわち、Holmström (1982) により明らかにされたように、 $a_i > a_i^*$ について、チーム・メンバー i の生産貢献が当該メンバーに帰属させられないとき、努力投入を抑制しようとする。逆に、これを満たすには、均衡予算制約 ($\sum_{i=1}^n s_i = 1$) を緩和しなくてはならない。そのためには、二つの行動原理を調整する制度が必要になる。次に、このことについて考察することにする。

2. 外部性の集団内部化

我々は、先の節で、チーム生産にともなう正の外部性がチーム・メンバーのイージー・ライドを惹起するため、結果として、パレート最適なナッシュ均衡が達成されないことをみてきた。チーム生産において、パレート最適なナッシュ均衡を達成するためには、公共財の供給問題でみるように、マネジメントが強制介入したり、また、取引市場を開設したり、さらには、影響当事者に交渉を委ねたりすることしかないのであろうか (Mas-Colell et al., 1985)。我々は、ここで、チーム生産にともなう外部性を内部化する方法をみていく。

それも、オーソドックスな公共財供給モデルおよび拡張公共財供給モデルにそれぞれ依拠する二つの内部化の方法をみていく。本節では、先にみたように、(チームを一法人とみなしたように) 外部性の発生当事者および影響当事者をあたかも一つの経済主体のように扱うことで、外部性の集団内部化をはかる方法をみていく。また、次の節では、チーム結合生産物の一部を、個々のチーム・メンバーに帰属させることで、外部性の個人内部化をはかる方法をみていくことにする。

2.1. 金銭的外部性の集団内部化とグループ・インセンティブ

外部性は、それが正の外部性であろうと負の外部性であろうと、それを生起させる経済主体に帰属 (内部化) させることでしか、外部性の影響を緩和したりあるいは排除したりすることができない。そこで、ここでは、外部性を当事者に帰属させる方法として、外部性の発生当事者および影響当事者を、制度的に、一つの経済主体としてみなすことで外部性の内部化をはかる方法をみていく。すなわち、この節では、外部性の集団内部化をみていくことにする。

チーム生産モデルは先にみたモデルと同様であるとする。このとき、これも先にみたように、不確実性が存在しない場合さえ、チーム・メンバーの非効率的行動を (相互に観察できるかもしれないが) 証明することはできないとする。したがって、最適行動から逸脱しても確実に処罰されることがないので、チーム・メンバーが怠業のインセンティブを持つことを完全に排除できない。その結果、パートナーシップ企業のようなクローズド (均衡予算制約を持つ) 組織では、イージー・ライド問題が生じ、チーム・メンバーが投入努力を非効率的水準でしか供給しないことになる⁷。

我々は、チーム生産において、均衡予算制約 (7) 式を主張する限り、しかも、外部性 ($s_i(q) \neq 0$) が存在する限り、不確実性が存在しない場合でさえ、チーム生産の非効率を回避することが不可避となることを知っている⁸。したがって、我々は、チーム生産において、チーム生産にともなう外部性および均衡予算制約が同時に存在するなかで、イージー・ライド問題を解決することは不可能である。我々は、そこで、次に、均衡予算

制約を緩和することから議論を始める。すなわち、均衡予算制約 (7) 式を次のように緩和する。

$$(14) \quad \sum_{i=1}^n s_i(q) \leq q$$

不均衡予算制約のこの新たな制約条件は、技術的には、確かに、チーム生産物が個々のチーム・メンバーにすべて配分される必要がないことを示しているにすぎない。しかし、次に仮定する配分ルールをみるとその含意をよく理解できる⁹。

$$(15) \quad s_i(q) = \begin{cases} s_i(q) & \text{if } q \geq q^{\circ}(a) \\ 0 & \text{if } q < q^{\circ}(a) \end{cases}$$

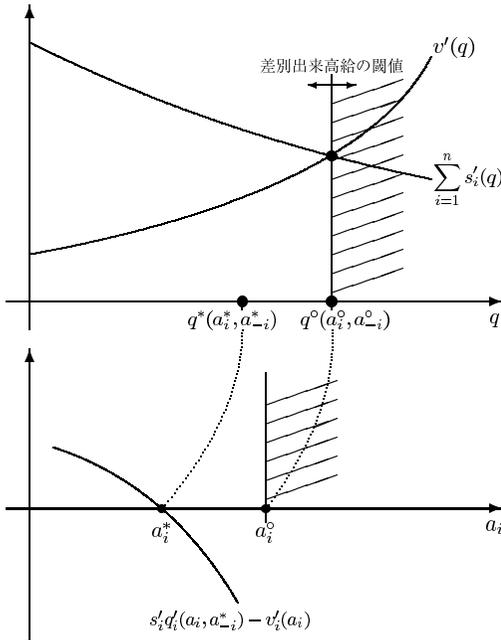


図2. チーム生産のグループ・インセンティブ効果

ただし、 $s_i(q^{\circ}) > v_i(a_i^{\circ}) > 0$ を満たすように配分されるとする。(15) 式より、チーム生産 $q < q^{\circ}$ について、 $\sum_{i=1}^n s_i(q) = 0 < q(a)$ となり、このとき、チーム生産物がすべてチーム・メンバーに配分されることはなく、したがって、均衡予算制約を満たしていない。したがって、新たな制約条件 (14) 式は、離散型配分ルール (15) 式を許容するものである。さらに、配分ルール (15) 式は、集団職務業績に対するグループ・インセンティブとして機能する（個人インセンティブではない）。すなわち、このインセンティブ・スキームは、外部性の発生当事者および影響当事者を一体化した経済主体が意思決定を行うことを前提としている。したがって、このとき、一法人としての経済主体は次のような意思決定問題を解くことになる。

$$\begin{aligned} \max_q \quad & \left[\sum_{i=1}^n s_i(q) \right] - v(q) \\ \text{s.t.} \quad & \left[\sum_{i=1}^n s_i(q^{\circ}) \right] - v(q^{\circ}) > \left[\sum_{i=1}^n s_i(0) \right] - v(0) \end{aligned}$$

ところが、この意思決定問題は、(2) 式と同様に、チーム全体としての意思決定問題と同等となる。我々は、ここに、チーム生産は、均衡予算制約を緩和することで、パレート最適なナッシュ均衡を達成できるといえる。

命題5. 不均衡予算制約条件の下で、パレート最適なナッシュ均衡を達成するチーム生産の配分ルールが存在する。

不均衡予算制約条件 (14) 式は、チーム・メンバーを脅迫するに十分なグループ・ペナルティを科すことを許容する。すなわち、配分ルール (15) 式に、不均衡予算制約条件 (14) 式を内包させる

⁷ パートナーシップ企業は、チーム・メンバーの十分な努力供給を保証するため、結果として、監視機能を持つマネジメントを備えた組織形態をとることになる。この視点は、Alchian and Demsetz (1972) の企業理論の出発点となるものである。彼等はパートナーシップ企業を持つ非効率性が、プリンシパル・エージェント企業形態への変化の契機となるとしている。すなわち、プリンシパルが利益に対する残余請求権を許されるべき制度が効率を約束するとしている。同時に、そのような制度は、監視者があたかも所有者のように有効に機能することになるとしている (Holmström, 1982)。ここでは、組織形態については、詳しい言及は避ける。

⁸ Holmström (1982) は、我々が直感的に考察してきた外部性と均衡予算制約の関係、すなわち、(7) 式と (12) 式の非斉合性の理解を任意の配分ルールのケースにまで拡張している。

⁹ この種の配分ルールは様々に考えられる。そこで、ここでは、Holmström (1982) に倣い、最も単純な配分ルールを仮定している。この配分ルールは、極端に単純化されている。離散型の報酬スキームは、本稿のような差別出来高給ではなく、変動給部分（ノボナス）であることもできる。

意味は、チーム・メンバーの協働中断に対し、グループ・ペナルティの脅迫機能を内包させることである。したがって、グループ・インセンティブは、個々のチーム・メンバーにグループ・ペナルティ（による脅迫）を科すことで、外部性を（擬制的に）集団内部化するものといえる。マネジメントの視点からいえば、組織的権威により（グループ・ペナルティの脅迫により）、個々のチーム・メンバーの行動を管理調整することでイージー・ライド行動を回避させることであるといえる。

しかし、我々は、暗黙的にパートナーシップ企業を仮定しているので、このようなグループ・ペナルティが、マネジメントの強制的介入なしに、チーム・メンバーの自主管理により実際に遂行されるかは、はなはだ疑問である。そこで、次に、マネジメントの介入度合いの低いグループ・ダイナミクスを考察することで、この問題をみていくことにする。

2.2. 金銭的外部性の集団内部化とグループ・ダイナミクス

我々は、これまで、 $\max_a, s_i(q(a, a_{-i})) - v_i(a)$ のように行動する個々のチーム・メンバーが、チーム最適生産 $\max_q \sum_{i=1}^n s_i(q) - v(q)$ に従うようグループ・インセンティブ・シェーマを設定することで、外部性にともなうイージー・ライド問題の解決をはかろうとした。しかし、グループ・インセンティブによる外部性の集団内部化は、現実には、それ程単純ではない。そこで、ここで、より現実的なグループ・ダイナミクスによる外部性の集団内部化を考察することにする。

2.2.1. 分析のための準備

分析を始める前に、我々は、まず、グループ・ダイナミクス（／集団力学）の理論を簡単にレビューしておくことにする。グループ・ダイナミクスは、本来、非公式集団の行動力学を分析的に記述しようとしたものである。一般的に、非公式集団で働く力学は、集団規範と集団凝集性の社会的・心理的要因により記述される。それは次のようである。非公式集団は、通常、公式集団とは独自の固有の集団規範を持ち、ある場合には、公式集団の行動ガイドラインを支持したり、別のある

場合は、それらを阻止したりする。すなわち、公式ガイドラインをより強化するもの（ポジティブ・ノルム）として表れたり、また、それをより弱体化するもの（ネガティブ・ノルム）をとって表れたりする。さらに、集団規範が集団メンバーによりどの程度遵守されるかは、非公式集団の集団凝集性により決まる。集団凝集性が高いほど（集団に帰属する魅力が高いほど）、集団メンバーは集団規範を積極的に受け入れ、これを忠実に遵守しようとする。逆に、集団凝集性が低いほど（集団に帰属する魅力が低いほど）、集団規範を積極的に受け入れようとはせず、しかも、忠実に遵守しようとはしない。したがって、非公式集団の集団メンバーの行動は、図3に示したように四つのパターンとして現れることになる。

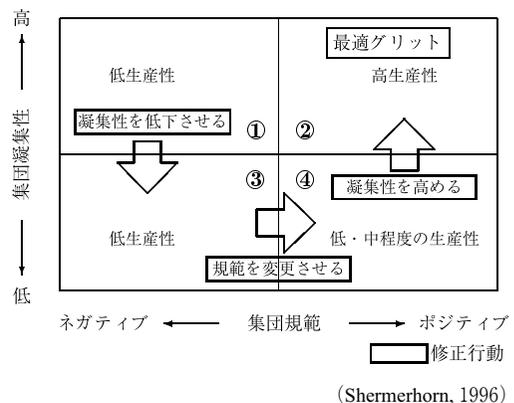


図3. グループ・ダイナミクスと職務業績

1. 高い集団凝集性のケース①②
 集団凝集性が高いとき、集団メンバーは集団規範を忠実に遵守しようとする。このとき、集団の職務業績は、集団規範がポジティブ・ノルムおよびネガティブ・ノルムのとき、それぞれ、極端に高い生産性および極端に低い生産性となり表れる。
2. 低い集団凝集性のケース③④
 集団凝集性が低いとき、集団メンバーは集団規範を忠実に遵守しようとはしない。このとき、集団規範がポジティブ・ノルムであれネガティブ・ノルムであれ、いずれの場合も低生産性となるか、あるいは、中程度の生産性となる。

これらの行動パターンのなかで最も興味深いのは、①と②である。①のケースでは、ネガティブ・ノルムの集団規範の忠実な遵守が低生産性を引き起こし、さらには、報酬の低下さえ招きかねないにも関わらず、集団メンバーは、あえて、集団規範を遵守しようとする。②のケースでは、ポジティブ・ノルムの集団規範の忠実な遵守は、公式ガイドラインを超過する部分では奉仕活動となり、実質的報酬がともなわないにも関わらず、集団メンバーは、あえて、集団規範を遵守しようとする。

そこで、次に、これらのことを前提に、前節でみた金銭的外部性が集団規範をとおしていかに集団内部化されていくのかをみていくことにする。

2.2.2. チーム生産とグループ・ダイナミクス

グループ・ダイナミクス理論は、経済合理的ではない別の影響要因が、すなわち、社会的・心理的要因（集団規範と集団凝集性）がチーム・メンバーの意思決定に影響することを明らかにしている。すなわち、チーム・メンバーの意思決定は、非公式集団の持つ集団規範と集団凝集性により、その集団過程から影響を受けるとしている。

したがって、我々が、非公式集団の集団規範および集団凝集性を統制できるならば、チーム・メンバーの行動を管理できることになる。そこで、マネジメントは、通常、図3の修正行動に示したように、非公式集団が、マネジメントの視点から好ましい集団規範および集団凝集性を持つように集団過程の操作を行おうとする。まず、既存集団のチーム・メンバーの交代等とおして非公式集団の凝集性を低下させ、その上で、チーム・メンバー間に、従来の集団規範とは異なる新たな集団規範、例えば、チーム生産のポジティブ・ノルムを醸成させ、さらに、最終的に、集団間競争等とおして高い集団凝集性を達成し、集団規範を忠実に遵守させようとする。我々は、非公式集団の集団過程とおして、このように、単純に、チーム・メンバーに、ポジティブ・ノルムの集団規範と高い集団凝集性を醸成することができたとする。このことを前提に、次に、チーム生産におけるチーム・メンバーの行動をみていくことにする。

我々は、非公式集団が、集団規範 $q^N(q^* < q^N \leq$

$q^0)$ と集団凝集性 c^N を持つように統制できるとする。このとき、非公式集団は、チーム・メンバーの集団規範からの逸脱行動 $q \neq q^N$ に対し、集団規範 q^N と集団凝集性 c^N を前提としたグループ・ペナルティ $p_i(q|q^N, c^N)$ を科すことになる。ただし、 $q = q^N$ について、 $p_i(q|q^N, c^N) = 0$ であり、さらに、 $p_i(q|q^N, c^N)$ は、 $|q - q^N|$ について、増加関数である。すなわち、チーム・メンバーの行動が集団規範から逸脱するほど、グループ・ペナルティは増加していく。したがって、 $q = q^N$ について、 $p_i(q|q^N, c^N) = 0$ 、 $q < q^N$ および $q > q^N$ について、 $|q - q^N|$ に関して $p_i'(q|q^N, c^N) > 0$ 、 $p_i''(q|q^N, c^N) > 0$ となるとする。ただし、ここでは、簡単化のため、 $q \leq q^N$ のケースに限定し考察する。

我々は、さらに、非公式集団が、チーム・メンバーに対し、次の操作を行うことが可能とする。すなわち、非公式集団はチーム・メンバーに集団規範 q^N を遵守させるため、個々のチーム・メンバー i に努力投入 a_i^N を要求する ($q^N = q(a_i^N, \dots, a_n^N)$)。したがって、チーム生産の集団規範 q^N は、チーム・メンバーの投入努力の集団規範 a_i^N と同等となる。簡単化のため、 $a_i^N = a^N$ 、ただし、 $i = 1, \dots, n$ 、とする。そして、チーム・メンバーは相互監視により、 $a_i < a^N$ について、怠業 $a_i - a^N < 0$ を観察できるとする。しかも、非公式集団は、怠業 $a_i - a^N < 0$ について、チーム・メンバーにグループ・ペナルティ $p_i(a_i|a^N, c^N)$ を科す。しかし、グループ・ペナルティは非金銭的な内在的(不)選好しか生じないものとする。

我々は、このとき、集団規範および集団凝集性とグループ・ペナルティの関係を、図4のように表すことができる。グループ・ペナルティ $p_i(a_i|a^N, c)$ は、 $a_i \leq a^N$ について、右下がりの曲線である。また、この限界不効用 $p_i'(a_i|a^N, c)$ は、 $a_i \leq a^N$ について、右上がりの曲線である。すなわち、グループ・ペナルティは、チーム・メンバー i の投入努力 a_i の増大とともに減少していく。また、集団凝集性のパラメータ c の増大 ($c^* < c^{**} < c^{***}$) は、グループ・ペナルティを増加させることがわかる。単純に、これらの曲線と $-v_i'$ との交点を見ると、右下方に移動していくことがわかる。すなわち、集団凝集性の増加とともに、グループ・ペナルティが増加していくことがわかる。

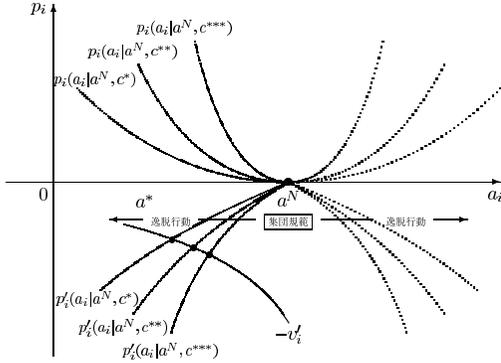


図 4. 集団規範の逸脱行動とグループ・ペナルティ

我々は、ここで、チーム生産の配分ルールを次のように仮定する。

$$s_i(q) = \begin{cases} s_i(q) & \text{if } q \geq q^G \\ 0 & \text{if } q < q^G \end{cases}$$

ただし、 $q^* < q^G < q^0$ である。これは、Holmström (1982) の配分ルールよりも、チーム・メンバーへに対する脅迫度合いは低くなる。すなわち、この配分ルールは、集団規範 q^N と結合しない程度とする。

個々のチーム・メンバーは、ここで、二つの選好基準に出会うことになる。一つは、経済合理的選好基準であり、他方、もう一つは、グループ・ダイナミクスに基づく社会的・心理的選好基準である。チーム・メンバー i は、したがって、次のような二つの選好基準を持つ効用関数を持つことになる。

$$(16) \quad u_i = \left[s_i(q(a_i, a_{-i}) - v_i(a_i)) - p_i(a_i|a^N, c^N) \right] \quad a_i \leq a^N \quad i = 1, \dots, n$$

このとき、チーム・メンバー i は、集団規範 a^N 、集団凝集性 c^N および他のチーム・メンバーの行動 a_{-i}^N について、次の意思決定問題を解くことになる。

$$\max_{a_i} \left[s_i(q(a_i, a_{-i}^G) - v_i(a_i)) - p_i(a_i|a^N, c^N) \right] \quad a_i \leq a^N \quad i = 1, \dots, n$$

個々のチーム・メンバー i は、チーム生産において、公式集団のメンバーとしての行動選択

$s_i(q(a_i, a_{-i}^G) - v_i(a_i))$ と非公式集団メンバーとしての行動選択 $-p_i(a_i|a^N, c^N)$ の間での意思決定を迫られることになる。新たなナッシュ均衡は、チーム生産一単位あたりの（利得最大化行動からの）逸脱費用と（集団規範からの）乖離費用が同等となる条件を満たすことである。これは、先の意思決定問題の一階の条件として表すことができる。

$$(17) \quad s_i' q_i'(a_i, a_{-i}^G) - v_i'(a_i) = p_i'(a_i|a^N, c^N)$$

ただし、 $|a_i - a^N|$ に関して $p_i'(a_i|a^N, c^N) > 0$ であることに注意しなさい。我々は、このとき、公式集団の行動ガイドラインに沿う選好が、非公式集団の集団規範に沿う選好からどのような作用を受けるのに関心がある。我々は、(17) 式より、社会的・心理的選好が、経済合理的選好に作用する集団過程を次のように記述することができる。まず、一つは、集団規範のもつグループ・ペナルティを背景に、チーム・メンバーが相互に監視しあうことで、他のチーム・メンバーの努力投入に影響を及ぼすことである。これは、経済合理的選好 $s_i' q_i'(a_i, a_{-i}^G) - v_i'(a_i)$ を $s_i' q_i'(a_i, a_{-i}^G) - v_i'(a_i)$ へシフトさせる。さらに、もう一つは、チーム・メンバー i が、他のチーム・メンバーの努力投入が変化する下で、経済合理的選好と社会的・心理的選好とをバランスさせながら行動選択を行うことである。これは、新たな経済合理的選好 $s_i' q_i'(a_i, a_{-i}^G) - v_i'(a_i)$ と社会的・心理的選好 $p_i'(a_i|a^N, c^N)$ との交点で表すことができる。この社会的・心理的集団過程は、図5に示したように作用する。

我々は、さらに、集団凝集性 c が集団過程にどのように作用するのかを述べておく必要がある。もし、集団凝集性パラメータ c が増大すると、先に示した二つのステップに次のように作用する。まず、第一ステップで、より強いグループ・ペナルティを反映して、他のチーム・メンバーが投入努力を増大させるため、経済合理的選好 $s_i' q_i' - v_i'$ はさらに右方へシフトする。この条件の下で、第二ステップでは、また、より強いグループ・ペナルティを反映し、社会的・心理的選好 $p_i'(a_i|a^N, c^N)$ をさらに右下方へシフトさせるため、二つの関数 $s_i' q_i' - v_i'$ および p_i' の交点は、さらに、右方へシフトする。これらの集団過程を経て、チーム・メンバー i の行動は、さらに、非公式集団の集団

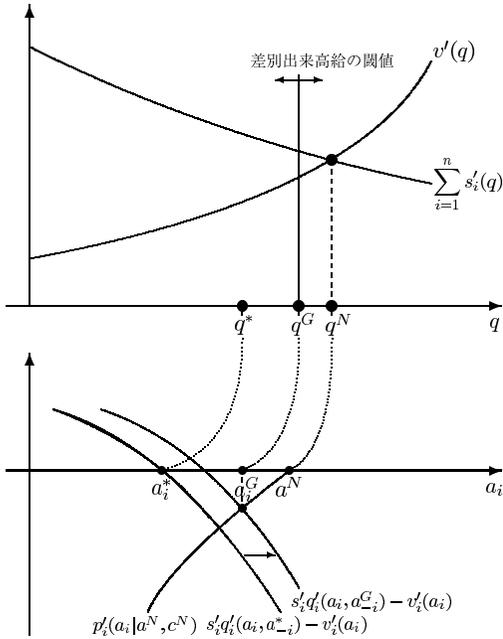


図5. チーム生産のグループ・ダイナミクス効果

規範を遵守する方向で選択されることになる。

チーム・メンバーは、このように、公式集団が金銭的外部性を集団内部化するグループ・インセンティブ・シェーマを設定したとしても、即座に、それに対応する行動を選択するわけではない。チーム・メンバーは、社会的・心理的集団過程を経て、経済合理の一辺倒の選好での行動選択を修正し、最終的に、両選好基準から行動選択を行うことになる。このとき、チーム・メンバーにより選択される行動は、ナッシュ均衡 (a_i^*) と集団規範 (a_i^N) との中間の行動 ($a_i^* < a_i^G < a_i^N$) に落ち着くことになる。先に示した離散型配分ルールは、この中間の行動 $a_i^* < a_i^G < a_i^N$ ($p^* < p^G < p^N$) が達成されることを前提とした配分ルールである。我々は、これらの議論から次のことがいえる。

命題6. チーム生産の金銭的外部性が非公式集団の集団過程を経て集団内部化されるとき、次の仮定を満たすように、チーム生産の次善最適 $p^* < p^G < p^N (= p^N)$ が達成される。

$$s'_i q'_i(a_i^G, a_i^G) - v'_i(a_i^G) = p'_i(a_i^G | a_i^N, c^N)$$

ここで、重要なことは、社会的・心理的集団過

程（グループ・ペナルティ）が金銭的外部性の集団内部化を促進する役割を果たしていることである。これは、先の節でみたグループ・インセンティブ・シェーマの持つ役割と同等である。しかし、グループ・ダイナミクスはもう一つ重要な役割を果たしている。それは、チーム生産に関わり生産される生産物の一部を個人内部化していることである。ただし、このとき内部化される外部性は非金銭的外部性である。我々は、ここに、イージー・ライド問題のさらなる解決のヒントを得る。それは、チーム生産活動により生産される生産物は様々な要因から構成されているということである。それらは、金銭的および非金銭的外部性、あるいは、純粋な公共財の生産物および私的財の生産物である。したがって、もし、チーム生産物の一部が私的財の生産物から構成されているならば、そして、それらの私的財の生産物を個々のチーム・メンバーに帰属させることができるならば、我々は、イージー・ライド問題を個人の最大化問題に還元することで外部性を緩和することが可能となる。我々は、そこで、次に、チーム生産物の要因分析アプローチをみていくことにする。

3. 金銭的外部性の個人内部化と欲求理論—要因アプローチ—

チーム生産において、 $\max_{a_i} s_i(q(a_i, a_{-i})) - v_i(a_i)$ の個人的動機付けを持つチーム・メンバーは、公式集団の公式目的 $\max_{a_i} \sum_{i=1}^n s_i(q) - v(q)$ に従うように管理される。前節でみた外部性の集団内部化は、グループ・インセンティブおよびグループ・ペナルティを背景に、まさに、個々のチーム・メンバーの意思決定を集団決定に同化しようとするものである。本節で、我々は、外部性（の一部）を個人内部化することを考える。すなわち、チーム生産において生産される結合生産物は複数の要因から構成されるとする。しかも、結合生産物の一部は個人内部化が可能な私的財の生産物とする。したがって、もし、結合生産物の私的財的構成部分を個人内部化することで、外部性を個人内部化できるのであれば、イージー・ライド問題は個人の効用最大化問題に還元され、しかも、この問題の解決は個人的動機付けに委ねることができる。そこで、我々は、本節で、チーム生産に、

要因アプローチを適用し、外部性を個人内部化することでイージー・ライド問題を緩和する方法をみていくことにする。

要因アプローチは、もともと、Gorman (1980)、Lancaster (1971) により展開され、さらに、Deaton and Muellbauer (1980) により拡張され、そして、公共財供給問題に適用されたものである (Corns and Sandler, 1984)。我々は、チーム生産に、この要因アプローチを適用する。オーソドックスな公共財供給モデルでは、ある予算制約の下で、財政 (予算) 支出が行われるとき、公共財への財政支出は私的財への財政支出と対立するものとして描かれる。これに対し、要因アプローチでは、公共財への財政支出は、私的財への財政支出と対立するものではない (Corns and Sandler, 1984)。すなわち、結合生産物としての公共財への財政支出は同時に私的財の供給をとまなうものとする。したがって、結合生産物 (公共財) への財政支出は純粋な公共財への財政支出に比して、イージー・ライド問題を幾分緩和する傾向を持つ。我々は、チーム生産に、要因アプローチを適用し、結合生産物が生産されるとみなすことで、イージー・ライド問題の緩和をはかろうとする。このとき、チーム・メンバーの努力投入からいかなる結合生産物が生産されるかは、欲求理論が示す欲求構造に依拠する。そこで、まず、欲求理論のひとつである Herzberg (1959) の二要因理論を考察することで、チーム生産の結合生産物の構成要因を明らかにすることからはじめる。

3.1. 分析のための準備

まず、簡単に、欲求理論をレビューすることで、チーム・メンバーの投入努力により生産される結合生産物の構成要因 (選好要因) を明らかにする。ここで取りあげる Herzberg (1959) の二要因理論は、Maslow (1970) の欲求理論と同様に、チーム・メンバーの努力投入から高次の欲求と低次の欲求の二つの要因が導出されるとする。Herzberg は、これらの欲求構成要因を、それぞれ、満足要因と衛生要因として二分している。

Herzberg のいうチーム・メンバーの投入努力から生じる欲求構成要因は次のように表される (Schermerhorn, 1996)。

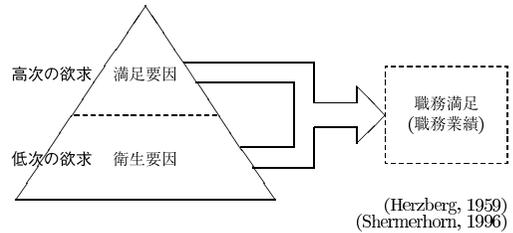


図 6. Herzberg の二要因理論

1. 衛生要因

この構成要因は、物理的労働条件等、仕事の周辺要素に関連するものである。「衛生 (hygiene: 周辺を清潔に保ち、病気の予防をはかること)」の表現が示すように、本来の目的 (健康そのもの) を直接的に増進することではない。ここでも同様の意味で使われている。その構成要因およびその影響は、具体的に、次のようである。

- (a) 賃金、職場の人間関係、組織の方針、労働条件等の物理的労働条件から構成されている。
- (b) 仕事の周辺要素 (労働条件等) が十分に満たされないとき、職務不満足の原因となる。
- (c) 仕事の周辺要素が満たされたとしても、職務満足が充足されることはない。(職務満足は満足要因が満たされないと充足されない。)

これらの要因は、職務不満足に影響するものである。職務不満足要因の改善は職務満足そのものを拡大するものではなく、むしろ、職務不満足を抑制することに影響するものである。

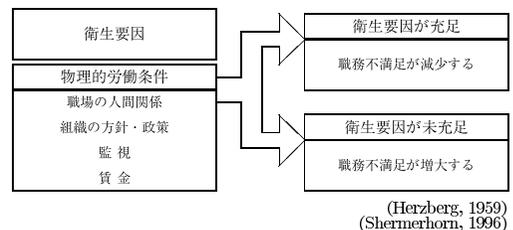


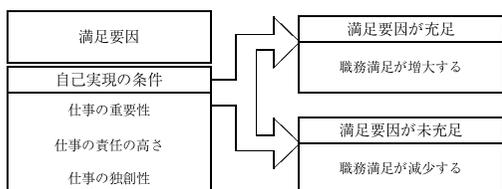
図 7. Herzberg の衛生要因

2. 満足要因

この構成要因は、自己実現（能力開発、自己革新）等、仕事そのものに関連するものである。これらの要因を満たすことは、本来の目的（満足そのもの）を直接に改善することにつながる。その構成要因およびその影響は、具体的に、次のようである。

- (a) 能力を発揮できる仕事、重要な仕事、責任のある仕事をやり遂げたいという自己実現の欲求（仕事のやりがいからくる欲求）から構成されている。
- (b) 仕事の本来の要素（自己実現の欲求等の満足要因）が十分に満たされないうち、職務満足が充足されることはない。

これらの要因は、職務満足に直接影響するものである。したがって、職務満足要因の改善は職務満足そのものを充足することにつながる。



(Herzberg, 1959)
(Shermerhorn, 1996)

図8. Herzbergの満足要因

Herzbergは、このように、チーム・メンバーの努力投入は二つの欲求要因の充足をもたらす可能性があることを示唆している。さらに、彼は、これらの二つの要因が充足されるためには、最適な職務設計が行わなければならないとしている。そして、その職務設計の原則は、具体的には、公平な報酬、良好な人間関係の形成・維持、利害対立の少ない組織目標を創出し、さらには、個人の持つ独創的な能力の発揮、職務遂行による社会貢献を創出するようなものでなければならないとしている。我々は、ここで、Herzberg (1959) に従い、努力投入にとまない、チーム結合生産物として、職務不満足要因（チーム（に帰属する）生産物

だけではなく、職務満足（チーム・メンバー（に帰属する）生産物）が生産されるものとする。すなわち、チーム・メンバーの投入努力から複数の構成要因が生産されると考え、チーム生産に、要因アプローチを適用する。

3.2. チーム生産と欲求理論

我々は、チーム生産において、複数の構成要因からなる結合生産物が生産されることを前提に、要因アプローチを展開する。すなわち、チーム生産において、チーム・メンバーの努力投入は、不満足要因および満足要因の二要因からなる結合生産物を生産するものとする。したがって、典型的なチーム・メンバーの効用関数は、努力投入にとまなう不効用を含む三つの選好要因から構成されるものとする。すなわち、先の効用関数 $u(a_i|s, v) \equiv s(q(a_i, a_{-i})) - v_i(a_i)$ とは異なり、新たな効用関数 $u(a_i|s, g, v)$ は次のように定義されるものとする。

$$(18) \quad u(a_i|s, g, v) \equiv s_i(q(a_i, a_{-i})) + g_i(r_i(a_i)) - v_i(a_i)$$

チーム・メンバー i は、チーム生産において、努力 a_i を投入することで、二つの構成要因からなる結合生産物 (q, r) を生産する。このとき、 $v_i(a_i)$ は努力投入にとまなう不効用、 $s_i(q(a_i, a_{-i}))$ は結合生産物 q から得られる効用および $g_i(r_i(a_i))$ は結合生産物 r_i から得られる効用である。このとき、我々は、Herzbergの二要因理論に依拠し、結合生産物 (q, r) は、それぞれ、低次の欲求を満たす生産物、および、高次の欲求を満たす生産物と位置付ける¹⁰。

要因アプローチの新規性は、投入努力から結合生産物が生産されることにある。とりわけ、私的財的性格を持つ結合生産物 r_i が生産されることにある。ここでは、簡単化のため、投入努力 a_i の一単位は、チーム・メンバー生産物 $r_i(a_i)$ を $\beta \geq 0$ 単位だけ生産するものとする。

$$\beta a_i \equiv r_i(a_i)$$

もし、我々が、 $\beta = 0$ とするならば、結合生産

¹⁰ 結合生産物 q は添え字 i を持たないように、公共財的性格を持つ生産物である。これに対し、結合生産物 r_i は添え字 i を持つように、私的財的生产物である。

物の扱いは、先にみたオーソドックスな純粋公共財供給モデルと同等となる。ただし、ここでは、 $\beta > 0$ が外生的に与えられると仮定する。したがって、結合生産物 r_i の生産は、すなわち、高次の欲求を満たす生産物の生産は $g_i(\beta a_i) (\equiv g_i(r_i(a_i)))$ で表される。ただし、 a_i について、 $\beta g_i' > 0$ 、 $\beta^2 g_i'' < 0$ 、さらに、パラメータ β について増加関数であることを注意しなさい。このとき、パラメータ β について、結合生産物 r_i の限界効用 $\beta g_i'$ は、図 9 のように表される。このことは重要であるが、マネジメントが、職務設計および戦略策定をおとして、結合生産物 r_i の生産効率を改善するならば（変換パラメータ β を増加させることができるならば）、結合生産物 r_i の限界効用 $\beta g_i'$ は上方にシフトしていく。単純に、これらの曲線と v_i' との交点を見ると、右上方にシフトしていくことがわかる。すなわち、チーム・メンバー i の投入努力 a_i は、変換パラメータ β の増加と共に ($\beta^* < \beta^{**} < \beta^{***}$)、増大していくことになる。

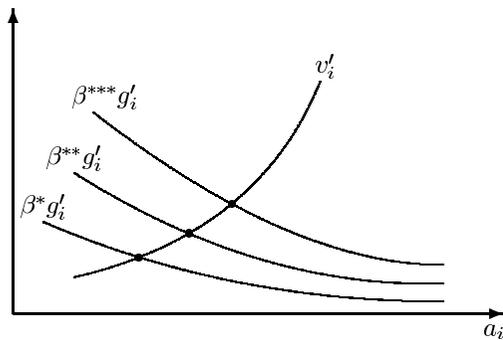


図 9. 職務満足構成比パラメータと限界効用

チーム生産において、結合生産物 (q, r) が生産される時、チーム・メンバー i はどのような行動選択を行うのであろうか。（結合）生産物 q のチーム生産過程において、同時に、（私的財的性格を持つ）（結合）生産物 r_i が生産される時、純粋な公共財の生産過程に比して、チーム・メンバー i の努力投入は改善される。したがって、外部性にとまなうイーザー・ライド問題は幾分緩和されることになる。このとき、結合生産物の生産過程における、チーム・メンバー i の意思決定問題は、他のチーム・メンバーの投入努力 a_i^D について、次のように表すことができる。

$$\max_{a_i} s_i(q(a_i, a_i^D)) + g_i(\beta a_i) - v_i(a_i)$$

さらに、この意思決定問題の一階の条件は次のようである。

$$s_i' q_i' + \beta g_i' - v_i' = 0$$

あるいは、

$$(19) \quad s_i' q_i' - v_i' = -\beta g_i'$$

ただし、 $-\beta g_i'(a_i) < 0$ であることを注意しなさい。このとき、(17) 式と (19) 式の比較から、我々は、グループ・ペナルティの機能は、結合生産物 r_i への動機付けで代替されることがわかる。この意味で、要因アプローチは、イーザー・ライド問題を、一部、個人の効用最大化問題へ還元することで、緩和するものといえる。

我々は、このとき、結合生産物 r_i への個人的動機付けが、私的／集団過程にどのように作用するのかに関心がある。我々は、(19) 式より、結合生産物 r_i への個人的動機付けが、チーム・メンバーに作用する（私的／集団）過程を次のように記述することができる。まず、個々のチーム・メンバーは、結合生産物 q のチーム生産過程をおとして、同時に、結合生産物 r_i を享受することになるため、チーム・メンバー i および他のチーム・メンバーは、投入努力を増大させることになる。他のチーム・メンバーの投入努力の変化は、限界効用 $s_i' q'(a_i, a_i^*) - v_i'(a_i)$ の $s_i' q'(a_i, a_i^*) - v_i'(a_i)$ へのシフトとして表される。この条件の下で、さらに、もう一つは、チーム・メンバー i は、新たに結合生産物 r_i を享受することで効用を増大させることである。これは、結合生産物 r_i に関する追加の限界効用 $\beta g_i'(a_i)$ として表される。したがって、他のチーム・メンバーの投入努力の増大、および、新たな結合生産物 r_i のもたらす効用の増大から、チーム・メンバー i は投入努力 a_i を増大させることとなる。このことは、結合生産物 q に関する新たな限界効用 $s_i' q'(a_i, a_i^D) - v_i'(a_i)$ と結合生産物 r_i のもたらす新たな限界効用 $-\beta g_i'(a_i)$ の交点で表される。この私的／集団過程は、図 10 に示したように作用する。

我々は、さらに、マネジメントの視点から、結

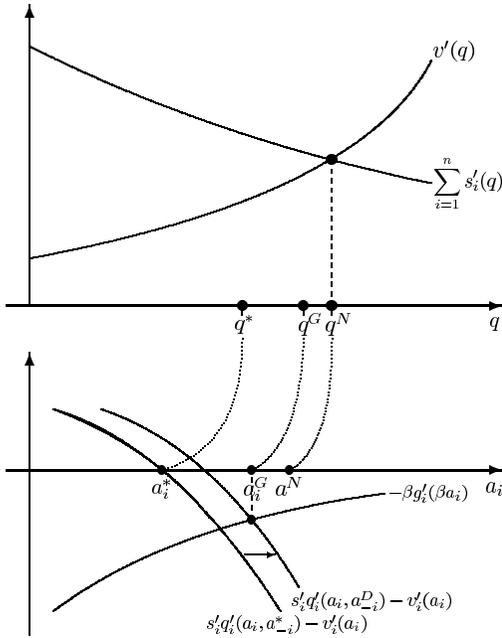


図 10. チーム生産と職務設計効果

合生産物 r_i の変換パラメータ β の改善が私的／集団過程にどのように作用するのか触れておく必要がある。そこで、先に示した二つのステップに、変換パラメータ β の変化が、どのように作用するのかを考察する。マネジメントが、職務設計、戦略策定とおして、変換パラメータ β を改善したとする。このとき、パラメータ β の増大は、先に示した二つのステップを経て次のように作用する。まず、第一ステップでは、結合生産物 r_i の享受の拡大とおして、他のチーム・メンバーは投入努力を増大させることになる。これは、結合生産物 q に関する従来の限界効用 $s'_i q'_i - v'_i$ をさらに右方へシフトさせる。この条件の下で、第二ステップでは、パラメータ β の増大は、同様に、結合生産物 r_i から得られるチーム・メンバー i の効用を増大させる。これは、結合生産物 r_i に関する限界効用 $-\beta g'_i$ をさらに右下方へシフトさせる。このため、結合生産物 q に関する新たな限界効用と結合生産物 r_i に関する新たな限界効用の交点はさらに右方へシフトすることになり、チーム・メンバー i の投入努力はさらに増大することになる。このことから、我々は、次のことをいえる。

命題 7. チーム・メンバーが、結合生産物空間

(q, r) の任意の点で生産活動を行うとき、結合生産物 r_i の変換パラメータ β の改善は、次の仮定を満たすように、チーム・メンバーの努力投入を増大させる。

$$s'_i q'_i - v'_i = -\beta g'_i$$

3.3. 要因アプローチの応用

我々は、先の小節で、要因アプローチを、チーム生産について適用した。さらに、要因アプローチを、チーム生産に適用したとき、結合生産物の変換パラメータ β の改善をとおして、チーム・メンバーの努力投入を増大させることができることを明らかにした。このことからわかるように、要因アプローチは、実に、様々な領域に適用可能である。また、そこには、さらなるマネジメントへの応用可能性およびマネジメントによる操作可能性をみることができる。そこで、ここでは、先にみた Herzberg の職務設計への応用事例をさらに詳しく検討し、また、さらに、Corns and Sandler (1984) により紹介された NATO 同盟国の柔軟対応ドクトリンを考察することで、要因アプローチの応用可能性およびマネジメントによる操作可能性をみていくことにする。

3.3.1. 職務設計と生産アウトプット行動

我々は、要因アプローチを用いて、チーム生産の結合生産物を考察したとき、二つの異なる性質の生産物が生産されることを明らかにした。そして、それは、Herzberg のいう職務不満足要因と職務満足要因である。Herzberg は、職務設計をとおして、結合生産物の変換比率 β を操作（マネジメント）することで、二次元アウトプット（職務不満足抑制と制職務満足増大）を最適構成で生産し、ワーク・モチベーションを高めることを主張した。このマネジメント過程は、表 1 および図 11 のように要約することができる。

1. 職務不満足を減少させる職務設計：衛生要因からくる職務不満足が減少するよう、公平な報酬体系、良好な人間関係の形成・維持、利害対立の少ない組織目標の設定が達成されるよう職務設計が行われなければならない。

2. 職務満足を増大させる職務設計：満足要因からくる職務満足が増大するよう、個人の持つ独創的な能力を十分発揮できるように職務設計がなされなければならない。

不満足要因	満足要因	職務業績 職務満足
HIGH	LOW	最悪の状態  マネージャーの目標
LOW	LOW	
HIGH	HIGH	
LOW	HIGH	

(Herzberg, 1959)
(Shermerhorn, 1996)

表 1. Herzberg の二要因理論の最適職務設計

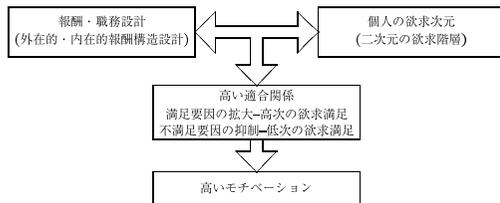


図 11. 職務設計とモチベーション

3.3.2. NATO 同盟と防衛アウトプット行動

要因アプローチのもう一つの応用事例として、Corns and Sandler (1984)、Murdoch and Sandler (1982) の NATO 同盟国の防衛費支出と公共的防衛・抑止アウトプットの事例を取りあげる。

NATO 同盟国により生産される純粋な公共的防衛・抑止アウトプットは、同盟国により共有される主要便益である。1960 年代、NATO 同盟国は、通常兵器による装備で公共的防衛・抑止アウトプットを供給しようとしたため、同盟国間の防衛費の財政支出は予測どおりフリー・ライディングの状態にあった (Olsen and Zeckhauser, 1966)。すなわち、他の同盟国が彼らの防衛費を増加させるとき、当該同盟国の防衛費は減少する状態にあった。

しかし、NATO 同盟国の公共的防衛・抑止アウトプットの供給は、1973 年、柔軟対応ドクトリンの導入後に変化が生じた。NATO 同盟国は、柔軟対応ドクトリンのもと、多重モードで、ワルシャワ条約機構 (Warsaw Pact) の軍事行動に対

応するようになった。すなわち、このドクトリンでは、ヨーロッパ同盟国は、初期段階の紛争では、通常兵器の交戦が予想されるため、紛争地域への通常兵器の移動・配備で対応し、他方、全面的対立には、抑止力兵器に依存するという構想になった。結合生産物による公共的防衛・抑止アウトプット (通常兵器と抑止力兵器による公共的防衛・抑止アウトプット) を供給することで、武力衝突クラスとそれに対応する兵器を用いた一連の計画的反撃、および、全面的対立クラスとそれに対応する兵器を用いた一連の抑止力とを結びつけることで、このドクトリンは、通常兵器と抑止力兵器の軍備に補完性を求めるものとなっている。公共的防衛・抑止アウトプットの供給が純粋な公共財とクラブ財の結合生産物として構成されることになり、(地域紛争に対応する公共的防衛・抑止アウトプットは通常兵器の移動・配備で対応するという方向を生むことで) 同盟国のイージー・ライドがある程度緩和されることになった。そして、このことは、1973 年以降、NATO の 9 つの加盟国で検証されたとしている (Murdoch and Sandler, 1984)。

我々は、ここで、要因アプローチを適用した二つの事例を取りあげた。そこには、共通して、結合生産物の構成要因の相対比率を操作することでイージー・ライド問題を緩和しようとするマネジメントの意図がみられる。このことから、我々は、結合生産物の相対的構成比率をマネジメントにより操作することが可能な場合には、要因アプローチが、さらに、よりよく適用可能であるといえる。先にみた、Herzberg の職務設計原則、および、NATO 同盟国の柔軟対応ドクトリン、さらには、慈善事業、スポーツくじ等々は、すぐれて、そのような事例といえる。

4. おわりに

本稿で、我々は、チーム生産の持つ脆弱性の側面、イージー・ライド問題を公共財供給モデルに依拠して考察した。まず、はじめに、チーム生産にとまなう外部性がイージー・ライド問題をどのようなメカニズムで生じさせるのかを、Holmström (1982) のチーム生産モデルに Feldman (1980) の純粋公共財供給モデルの分析

手法を適用することで明らかにしている。このとき、チーム生産が、制度的に規定された法人（一経済主体）により遂行されるとみなすことで、パレート最適を説明している。他方、チーム生産活動が、個々のチーム・メンバーの非協力行動により遂行されるとすることで、チーム生産のナッシュ均衡を明らかにしている。そして、最終的に、チーム生産におけるナッシュ均衡をパレート最適と比較することでイージー・ライド問題が生じるメカニズムを明らかにしている。

我々は、次に、チーム生産におけるイージー・ライド問題を、外部性の発生当事および影響当事者に帰属させることで解決する方法を考察している。これは、外部性を集団内部化し、グループ・インセンティブおよびグループ・ペナルティを背景として、チーム・メンバーの行動を権威的に管理調整していく方法である。そこには、権威的調整によるマネジメントの手法が観察される。本稿では、外部性の集団内部化の具体例として、チーム生産物の配分ルールおよびグループ・ダイナミクスの手法をあげている。

我々は、さらに、チーム生産のイージー・ライド問題の解決方法として、いわゆる、外部性の個人内部化を取りあげている。これは、チーム生産物が、結合生産物であることを前提に、私的財的構成部分を個人に帰属させることで、イージー・ライド問題を個人の動機付け問題へ還元することで解決する方法である。そこには、チーム・メンバーの行動を自らの動機付けによる調整に委ねるマネジメントの手法が観察される。

要因アプローチのこの視点を前提とするとき、重要となるのは、結合生産物の構成要因の相対比率である。とりわけ、結合生産物に占める私的財的生産物の相対比率が重要となる。この比率を高めることで、外部性の影響を緩和することができ、また、他方で、個人の動機付けを高めることができるからである。職務設計ないし戦略策定のマネジメント手法をとおして、結合生産物に占めるこの構成要因の相対比率を操作することができるならば、外部性に関わるイージー・ライド問題は私的動機付けといったマネジメント問題に還元でき、マネジメントの地平はさらに広がることになる。本稿では、具体的に、Herzbergの最適職務設計の原則、および、NATO 同盟国の柔軟対応ド

クトリンの事例をあげ、このことを説明している。ただし、我々が指摘したように、要因アプローチの方法は、あくまで、次善最適による解決方法である。

参考文献

- [1] Alchian, A. and Demsetz, H., "Production, Information Costs, and Economic Organization," *American Economic Review*, Vol.62, No.5, 1972, pp.777-795.
- [2] Arrow, K., *Limits to Organization*, New York, NY: Norton & Co., 1974.
- [3] Breton, A., "Public goods and the Stability of Federalism," *Kyklos*, Vol.23, Issue 4, 1970, pp.882-902.
- [4] Chamberlin, J., "Provision of Collective Goods as a Function of Group Size," *American Political Science Review*, Vol.68, No.2, 1974, pp.707-716.
- [5] Cornes, R., "External Effects: An Alternative Formulation," *European Economic Review*, Vol.14, Issue 3, 1980, pp.307-321.
- [6] Cornes, R. and Sandler, T., "On Commons and Tragedies," *American Economic Review*, Vol.73, No.4, 1983, pp.789-92.
- [7] _____, and _____, "Easy Riders, Joint Production, and Public Goods," *Economic Journal*, Vol.94, No.375, 1984, pp.580-598.
- [8] Dasgupta, P. and Heal, G. M., *Economic Theory and Exhaustible Resources*, New York, NY: Cambridge University Press, 1979.
- [9] Deaton, A. and Muellbauer, J., *Economics and Consumer Behaviour*, New York, NY: Cambridge University Press, 1980.
- [10] Dixit, A. K., "A Model of Duopoly Suggesting a Theory of Entry Barriers," *Bell Journal of Economics*, Vol.10, No.1, 1979, pp.20-32.
- [11] Feldman, A. M., *Welfare Economics and Social Choice Theory*, Hingham, Massachusetts: Kluwer Nijhoff Publishing, 1980.
- [12] Gordon, H. S., "The Economic Theory of a Common-Property Resource: The Fishery," *Journal of Political Economy*, Vol.62, No.2, 1954, pp.124-142.

- [13] Gorman, W. M., "A Possible Procedure for Analysing Quality Differentials in the Egg Market," *Review of Economic Studies*, Vol.47, No.5, 1980, pp.843-56.
- [14] Groves, T., "Incentives in Teams," *Econometrica*, Vol.41, No.4, 1973, pp.617-631.
- [15] Herzberg, F., *The Motivation to Work*, New York, NY: John Wiley and Sons, 1959.
- [16] Herzberg, F. Mausner, B. and Snyderman, B. B., *The Motivation to Work*, 2nd ed., New York, NY: Wiley, 1967.
- [17] Hirshleifer, J., "From Weakest-Link to Best-Shot: The Voluntary Provision of Public Goods," *Public Choice*, Vol.41, Issue 3, 1983, pp 371-386.
- [18] Holmström, B., "Moral Hazard and Observability," *Bell Journal of Economics*, Vol.10, No.1, 1979, pp.74-91.
- [19] _____, "Moral Hazard in Team," *Bell Journal of Economics*, Vol.13, No.3, 1982, pp.324-340.
- [20] Lancaster, K., *Consumer Demand: A New Approach*, New York, NY: Columbia University Press, 1971.
- [21] Maslow, A., *Motivation and personality*, 2nd ed., New York, NY: Harper and Row, 1970.
- [22] Mas-Colell, A. Whinston, M. D. and Green, J. R., *Microeconomic Theory*, New York, NY: Oxford University Press, 1995.
- [23] Murdoch, J. and Sandler, T., "A Theoretical and Empirical Analysis of NATO," *Journal of Conflict Resolution*, Vol.26, No.2, 1982, pp.237-263.
- [24] _____, and _____, "Complementarity, Free Riding, and the Military Expenditures of NATO Allies," *Journal of Public Economics*, Vol.25, Issue 1-2, 1984, pp.83-101.
- [25] Olson, M., *The Logic of Collective Action: Public Goods and the Theory of Groups*, Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press, 1965.
- [26] Pauly, M. V., "Optimality, "public" goods, and Local Governments: A General Theoretical Analysis," *Journal of Political Economy*, Vol.78, No.3, 1970, pp.572-585.
- [27] Samuelson, P. A., "The Pure Theory of Public Expenditure," *Review of Economics and Statistics*, Vol.36, No.4, 1954, pp. 387-389.
- [28] Samuelson, P. A., "Diagrammatic Exposition of a Theory of Public Expenditure," *Review of Economics and Statistics*, Vol. 37, No. 4, 1955, pp. 350-356.
- [29] Sandler, T. and Tschirhart, J. T., "The Economic Theory of Clubs: An Evaluative Survey," *Journal of Economic Literature*, Vol.18, No.4, 1980, pp.1481-521.
- [30] Scitovsky, T., "Two Concepts of External Economies," *Journal of Political Economy*, Vol.17, No.2, 1954, pp.143-51.
- [31] Sen, A. K., "Control Areas and Accounting Prices: An Approach to Economic Evaluation," *Economic Journal*, Vol.82, No.325, 1972, pp.486-501.
- [32] Shermerhorn, J. R. Jr., *Management*, 5th ed., New York, NY: John Wiley, 1996.
- [33] _____, *Management for Productivity*, 3rd ed., New York, NY: John Wiley, 1986.
- [34] Sugden, R., "On the Economics of Philanthropy," *Economic Journal*, Vol.92, No.366, 1982, pp.341-50.
- [35] Warr, A., "The Optimal Provision of a Public Good in a System of Local Government," *Journal of Political Economy*, Vol.74, No.1, 1966, pp.18-33.