Title	公共事業における自発的貢献
Sub Title	Voluntary contributions in public projects
Author	岡崎, 哲郎
Publisher	慶應義塾経済学会
Publication year	1992
Jtitle	三田学会雑誌 (Keio journal of economics). Vol.85, No.3 (1992. 10) ,p.467(115)- 475(123)
JaLC DOI	10.14991/001.19921001-0115
Abstract	
Notes	特集 : 経済学会コンファレンス : 公共経済学の新展開
Genre	Journal Article
URL	https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=AN00234610-19921001-0115

「三田学会雑誌」85巻3号（1992年10月）

公共事業における自発的貢献

岡　崎　哲　郎*

1. 序

本稿では，公共事業において利己的な個人がどのように意見の一致に至るかを考察する。ここで公共事業として次の状況が考えられている。(1)各個人共通の利益が存在する。(2)各個人は共通の利益の実現に必要な費用を負担しなければならない。公共事業のこの二つの特徴を表現するために，公共財の存在を仮定して本稿での分析はなされる。

公共事業では，公共財の水準と公共財生産のための各個人の費用負担を決定しなければならない。前者は共通の利益または公共事業からの便益の水準の決定，後者は公共事業における各個人の貢献の水準の決定に当たる。

このような問題は，インプリメンテイション及び誘因両立性の問題として従来研究がなされてきた。その研究では，望ましいとされる結果を実現させる機構の設計が試みられている。ただしそこでは，例えば政府の様な機構の設計者の存在が仮定されている。加えて機構における規則は複雑なものとなっている。そのため規則の持つ意味の解釈は容易ではない。

このような試みと異なり，公共財の自発的貢献についての研究も見られる。その研究においていくつかの興味深い帰結が得られているが，自発的貢献モデルにおいては，一般に結果が効率的なものにはならない。通常は，効率的な供給量に比べて公共財が過小供給されてしまう。このことから，自発的貢献モデルには効率性の観点からの問題点があると言えよう。

本稿では，意見の一致に至るために戦略的な交渉を各個人が行うと考える。交渉を通じて，各個人は自発的に自らの貢献の水準を決定する。そして本稿での交渉では，自発的貢献モデルにおける問題点が克服されることが示される。つまり，交渉の結果はパレート効率的なものとなる。

機構設計者が存在しない時にもし人々が共通の利益の実現を望むならば，かつ各個人が対等な立

* 本稿は慶應義塾経済学会コンファレンスおよび1992年度理論・計量経済学会大会において報告された。その際特に今井晴雄，岡田章，長名寛明，金子守，西條辰義，中村慎助の諸先生，畳谷整克氏から有益な助言を頂いた。記して謝意を表すとともに，それらを十分に活かせなかったことをお詫びしたい。

場にあるならば，各個人は共通の利益実現に向けて話し合いを行うであろう。本稿の分析は，このような状況が重要なものとして多く存在すると考えられる，という問題意識を反映している（例えば貿易問題についての二国間交渉などでは，二つの国は対等な立場にあると考えるのが一般に妥当するであろう)。機構設計者の存在は必ずしも仮定されていないので，インプリメンテイション及び誘因両立性の問題は生じない。言い換えるならば，もし機構設計者が存在したとしても，彼は機構を設計する必要はなく，ただ交渉の場を設定すればよいことになる。

本稿での交渉では，公共財の水準と自らの貢献の水準を各個人が提案する。もし彼らの提案が実現可能なものであるならば，交渉は終了し，その提案が実現される。もし彼らの提案が実現可能なものでないならば，彼らは自分の提案を調節して行く。この交渉手続きは Rubinstein (1982) によって分析された交渉ゲームの応用になっている。今までにも多くの Rubinstein の交渉ゲームの応用が研究されてきている。ただし本稿のものと他のものとでは重要な違いが存在している。本稿のモデルでは全体の利益の水準が内生的に決定されるのに対して，他のモデルではそれが外生的に決定されている。

Admati and Perry (1991) も提案の調節を伴った交渉ゲームを分析している。彼らの交渉ゲームと本稿のそれとは主に次の二点において異なっている。一つ目の違いは既に述べられたものであり，ここでも重要な相違点であるが，彼らの交渉ゲームでは全体の利益の水準が外生的に決定されるのに対して，本稿の交渉ゲームではそれが内生的に決定されている。二つ目の違いは，彼らの交渉ゲームでは個人が全て同じであると仮定されているのに対して，本稿の交渉ゲームではそのような仮定は置かれていない。

全体の利益の水準の内生的決定は，その結果の効率性の観点からの分析を意味有るものにする。例えば Rubinstein の交渉ゲームでは，どのような結果に終わってもその結果はパレート効率的である。しかし全体の利益の水準が内生的に決定される場合には，全体の利益が適切な水準に決まらないと，その結果はパレート効率的にならない。また全体の利益が公共財の水準によって表現される場合，もし各個人の公共財に対する評価が同じであるならば，公共財の水準が各個人にとって最も望ましい水準に決定される可能性が高いが，各個人の評価が異なる場合には，そのようなことは必ずしも期待できないであろう。本稿の考察では，各個人の評価が異なる場合にも，公共財の水準が全体にとって最も望ましい水準に決定されることが示される。

本稿の構成は以下の通りである。2節においてモデルの説明がなされる。3節で公共事業における交渉ゲームの手続きが記述される。この交渉ゲームの結果についての分析が4節でなされる。5節では交渉ゲームの結果が効率的なものであることが示される。最後に6節で結論が要約される。

2. モデル

一つの公共財と一つの私的財が存在する状況を考える。ここで公共財の存在が公共事業を表現す

る。個人は二人存在すると仮定する。各個人 i は以下の形の効用関数を持っている。

$$U_i(X, y_i)=u_i(X)+y_i \qquad (1)$$

ここでXは公共財の水準，y_i は個人 i の消費する私的財の水準をそれぞれ表す。各個人 i は私的財の形で初期保有を持ち，この水準を ω_i で表す。

Xの公共財を生産するのに必要な費用を $C(X)$ で表現する。ただし $C(X)$ は私的財で測られているとする。

ここで次の仮定を置く。

仮定1

$(a.1)$ 各 i について，$u_i(X)$ は単調増加，連続微分可能，厳密な凹関数であり，$u_i(0)=0$ である。

$(a.2)$ 各 i について $\omega_i>0$ である。

$(a.3)$ $C(X)$ は単調増加，連続微分可能，凸関数であり，$C(0)=0$ である。

3. 交　渉

公共財の水準XとこのXの生産に必要な各個人の費用負担について，いかに意見の一致がなされるかが問題となる。そこで各個人がこれらの決定について戦略的な交渉を行うとする。

交渉として Rubinstein (1982) で分析された交渉ゲームの応用が取り上げられる。本稿の交渉では，まず第一時点に個人1が自分の提案を行う。次に第二時点に個人2が自分の提案を行う。もしここでこれらの提案が実行可能なものであれば交渉は終了する（以下に述べる規則の2番目がこのことを意味する)。もし実行可能なものでなければ，交渉は第三時点に持ち越される。それ以降の交渉においては，各個人は自分の提案を調整していくとする（規則の3番目が提案の調整を意味する)。

交渉の規則を以下に正確に記述する。

1. 第 t 時点に（$t=2k-1$, $k=1,2,\ldots$）個人1が提案（X_1^t, c_1^t）を行う。第 y 時点に（$y=2k$, $k=1,2,\ldots$）個人2が提案（X_2^y, c_2^y）を行う。ここで X_i^t は個人 i の第 t 時点での公共財の水準についての提案，c_i^t は彼の自ら負担する費用についての提案を表す。
2. 第 t 時点に $X_i^{t-1}=X_j^t$ と $c_i^{t-1}+c_j^t\geq C(X_j^t)$ が成立するなら，交渉は終了し，公共財の水準 X_j^t と各個人の費用負担（c_i^{t-1}, c_j^t）が実行される。(1)
3. 第 t 時点に $X_i^{t-1}=X_j^t$ と $c_i^{t-1}+c_j^t<C(X_j^t)$ が成立するなら，個人 i の第 $t+1$ 時点での提案は$X_i^{t+1}=X_i^{t-1}$ と $c_i^{t+1}\geq c_i^{t-1}$ を満たさなければならない。

注（1） ここでは，もし $c_i^{t-1}+c_j^t>C(X_j^t)$ なら，余分な費用負担額は捨てられる，もしくは第三者のものとなる，と考えられている。例えば，（1）$c_i^{t-1}+c_j^t>C(X_j^t)$ の場合には，$c_i^{t-1}+c_j^t=C(X_j^t)$ となるまで提案の調整を続ける，（2）$c_i^{t-1}+c_j^t>C(X_j^t)$ の場合各個人の費用負担は（$\alpha_1C(X_j^t)$, $\alpha_2C(X_j^t)$）となる（ここで $\alpha_i=c_i^{t-1}/(c_i^{t-1}+c_j^t)$），といった別の規則も考えられる。これらの規則を想定しても，均衡の結果は変化しない。

各個人 i は $0<\delta_i<1$ を満足する割引因子 δ_i を持つとする。もし第 t 時点に交渉が公共財の水準 X と費用負担 (c_i, c_j) で終了したなら，個人 i の効用は $\delta_i^{t-1}(u_i(X)+\omega_i-c_i)$ となる。(2)

4. 均　衡

前節で述べられた交渉ゲームにおける Nash 均衡の結果の集合は非常に大きなものになる。実際，あらゆる個人合理的な結果がその集合に含まれる。そこで以下の議論では，Nash 均衡の代わりに部分ゲーム完全均衡の概念を採用する。そして以下で定義される $(X^*, \tilde{c}_1(X^*), C(X)-\tilde{c}_1(X^*))$ が唯一の部分ゲーム完全均衡の結果であることが示される。(3)

$(X^*, \tilde{c}_1(X^*), C(X)-\tilde{c}_1(X^*))$ を記述するために，以下の方程式を定義する。まず任意の $X>0$ に対して次の方程式を考える。

$$u_1(X)+\omega_1-(C(X)-c_2)=\delta_1(u_1(X)+\omega_1-c_1) \tag{2}$$

$$u_2(X)+\omega_2-(C(X)-c_1)=\delta_2(u_2(X)+\omega_2-c_2) \tag{3}$$

この方程式の解を $(\tilde{c}_1(X), \tilde{c}_2(X))$ で表す。簡単な計算により

$$\tilde{c}_1(X)=\frac{(1-\delta_2)C(X)+\delta_2(1-\delta_1)(u_1(X)+\omega_1)-(1-\delta_2)(u_2(X)+\omega_2)}{1-\delta_1\delta_2} \tag{4}$$

と

$$\tilde{c}_2(X)=\frac{(1-\delta_1)C(X)+\delta_1(1-\delta_2)(u_2(X)+\omega_2)-(1-\delta_1)(u_1(X)+\omega_1)}{1-\delta_1\delta_2} \tag{5}$$

が確かめられる。ここで $V_i(X)=U_i(X, \omega_i-\tilde{c}_i(X))$ とする。X^* を次の様に定める。

$$X^*=\underset{X\geq 0}{\operatorname{argmax}}\ V_1(X) \tag{6}$$

$V_i(X)=(u_1(X)+\omega_1+u_2(X)+\omega_2-C(X))(1-\delta_j)/(1-\delta_1\delta_1)$ となることが $V_i(X)$ の定義より確かめられる $(j\neq i)$。ここで仮定の (a. 1) と (a. 3) より $d^2V_1/dX^2<0$ が得られ，X^* が適切に定義されることが分かる。また（6）式での最大化問題の一階の条件は

$$\frac{du_1(X^*)}{dX}+\frac{du_2(X^*)}{dX}-\frac{dC(X^*)}{dX}=0 \tag{7}$$

注（2） 効用をどのように割り引くかについては他の考え方も有り得る。例えば $\delta_i^{t-1}u_i(X)+\omega_i-\delta_i^{t-1}c_i$ といった形も考えられる。ここでは交渉の結果である公共財と費用負担から得られる効用のみが割り引かれている。このように定式化しても議論の本質は変化しない（脚注(3)参照)。

（3） 脚注(2)における前提の下では，(2)，(3) 式は

$$u_1(X)+\omega_1-(C(X)-c_2)=\delta_1u_1(X)+\omega_1-\delta_1c_1$$
$$u_2(X)+\omega_2-(C(X)-c_1)=\delta_2u_2(X)+\omega_2-\delta_2c_2$$

と変わり，$\tilde{c}_i(X)$ は

$$\tilde{c}_i(X)=\frac{(1-\delta_j)C(X)+\delta_j(1-\delta_i)u_i(X)-(1-\delta_j)u_j(X)}{1-\delta_1\delta_2}$$

となる。X^* の値は本論のものと同じである。

となる。これより X^* は割引因子から独立である。加えて $\mathrm{argmax}\, V_1(X)=\mathrm{argmax}\, V_2(X)$ となっている。

ここで以下の仮定を置く。

仮定 2

($a.4$) $X^*>0$

($a.5$) 各 i について $\omega_i>C(X^*)-\tilde{c}_j(X^*)$ が成立する ($i\neq j$)

もし ($a.4$) が満たされないなら，均衡の結果において公共財は生産されない。またもし ($a.5$) を仮定しなければ，個人 i は費用 $C(X^*)-\tilde{c}_j(X^*)$ を負担できなくなるかもしれない。

公共事業から得られる便益に対する評価が大きければ，$X^*>0$ が成立する。その時，$V_1(0)=0$ より $V_1(X^*)=(u_1(X^*)+\omega_1+u_2(X^*)+\omega_2-C(X^*))(1-\delta_2)/(1-\delta_1\delta_1)>0$ となる。加えて，各個人の初期保有が大きければ ($a.5$) も満たされる。ここで $C(X^*)-\tilde{c}_1(X^*)+\tilde{c}_2(X^*)=(C(X^*)-u_1(X^*)-\omega_1-u_2(X^*)-\omega_2)(\delta_1+\delta_2-\delta_1\delta_2-1)/(1-\delta_1\delta_2)$ が成立することが確かめられる。$0<\delta_i<1$ より，$(\delta_1+\delta_2-\delta_1\delta_2-1)/(1-\delta_1\delta_2)<0$ となる。これらより，もし ($a.4$) と ($a.5$) が満たされるなら，$C(X^*)>\tilde{c}_1(X^*)+\tilde{c}_2(X^*)$ となり，$\omega_i>\tilde{c}_i(X^*)$ が各 i について成立することが分かる。

定理 1　仮定 1 と 2 の下で，$(X,c_1,c_2)=(X^*,\tilde{c}_1(X^*),C(X^*)-\tilde{c}_1(X^*))$ が唯一の部分ゲーム完全均衡の結果となる。

証明　まず次の補題を Admati and Perry (1991) に見られる証明に従って証明する。

補題 1　個人 1 が第 1 時点に提案 (X,c_1^1) を行ったとする。もし交渉がこの X とある (c_1,c_2) で終わり，$\omega_i>C(X)-\tilde{c}_j(X)$ が各 i について成立するなら，$c_2\geq C(X)-\tilde{c}_1(X)$ である。

証明　交渉が X で終了する場合を考えることより，各個人は毎時点公共財の水準として X を提案すると仮定する。

c_1^1 を，もし個人 1 が第 1 時点に (X,c_1^1) を提案したなら，任意の部分ゲーム完全均衡において，個人 2 が第 2 時点に $(X,C(X)-c_1^1)$ を提案する，という値とする。c_1^* をその様な c_1^1 の下限とする。$c_2\geq C(X)-\tilde{c}_1(X)$ を示すために，$c_1^*>\tilde{c}_1(X)$ と仮定する（もし $c_1^*\leq\tilde{c}_1(X)$ なら，均衡の結果において個人 1 は $\tilde{c}_1(X)$ 以上の費用負担を行わない。よって $c_2\geq C(X)-\tilde{c}_1(X)$ が成立する)。

すると，任意の正の実数 ε に対して次のような $\underline{c_1}$ が存在する。つまり $c_1^*-\varepsilon<\underline{c_1}\leq c_1^*$ と $\tilde{c}_1(X)<\underline{c_1}$ を満足し，かつある部分ゲーム完全均衡が存在し，その均衡のもとでは，個人 1 が第 1 時点に $(X,\underline{c_1})$ を提案した場合，個人 2 は第 2 時点に $c_2^2<C(X)-\underline{c_1}$ を満たす提案を行う。

この部分ゲーム完全均衡と個人 1 の第 1 時点での提案 $(X,\underline{c_1})$ 以降の部分ゲームを考える。この

部分ゲームでの均衡経路上では，個人2は第2時点に $c_2^2<C(X)-\underline{c_1}$ を満たす提案を行う。

（ケース1）均衡の経路上において，個人1が第3時点に $c_1^3=C(X)-c_2^2$ を満たす提案を行わないとする。$c_1^*<\underline{c_1}+\varepsilon$ より，もし個人1が第3時点に $(X,\underline{c_1}+\varepsilon)$ を提案したなら，個人2は第4時点に $c_2^4=C(X)-(\underline{c_1}+\varepsilon)$ を満たす提案を行う。もし ε が十分に小さければ，個人1は第4時点に交渉が終了する様な提案 $(X,\bar{c}_1^3)$ を行う。ここで $\bar{c}_1^3<\underline{c_1}+\varepsilon$ となる。よって個人2の割引後の効用は $\delta_2^3(u_2(X)+\omega_2-C(X)+\underline{c_1}+\varepsilon)$ を越えない。もし個人2が第1時点に $c_2^2=C(X)-\underline{c_1}$ を満たす提案を行えば，彼の効用は $\delta_2^1(u_2(X)+\omega_2-C(X)+\underline{c_1})$ となる。もし ε が十分に小さければ $\varepsilon<(1-\delta_2^2)(u_2(X)+\omega_2-C(X)+\underline{c_1})/\delta_2^2$ が成立する。これより $\delta_2^1(u_2(X)+\omega_2-C(X)+\underline{c_1})>\delta_2^3(u_2(X)+\omega_2-C(X)+\underline{c_1}+\varepsilon)$ が得られる。しかしこれは個人2の均衡経路上の第2時点での行動と均衡の定義が矛盾する。

（ケース2）均衡の経路上において，個人1が第3時点に $c_1^3=C(X)-c_2^2$ を満たす提案を行うとする。個人1がもし第3時点に $(X,\underline{c_1}+\varepsilon)$ を提案したなら交渉は第4時点に終了することより，次の不等式 $\delta_1^3(u_1(X)+\omega_1-\underline{c_1}-\varepsilon)\leq\delta_1^2(u_1(X)+\omega_1-C(X)+c_2^2)$ が成立していなければならない。これより $\delta_2(u_2(X)+\omega_2-c_2^2)\leq u_2(X)+\omega_2-C(X)+\underline{c_1}+\delta_2(1-\delta_1)(u_1(X)+\omega_1)-(1-\delta_2)(u_2(X)+\omega_2)+(1-\delta_2)C(X)-(1-\delta_1\delta_2)\underline{c_1}+\delta_1\delta_2\varepsilon$ が得られる。もし ε が十分に小さければ，$\bar{c}_1(X)<\underline{c_1}$ より，$\delta_2(1-\delta_1)(u_1(X)+\omega_1)-(1-\delta_2)(u_2(X)+\omega_2)+(1-\delta_2)C(X)-(1-\delta_1\delta_2)\underline{c_1}+\delta_1\delta_2\varepsilon<0$ が成立する。よって $\delta_2(u_2(X)+\omega_2-c_2^2)<u_2(X)+\omega_2-C(X)+\underline{c_1}$ となるが，これが矛盾を導き出す。 ■

同様にして次の補題も示すことができる。

補題2　個人2が第2時点に提案 (X,c_2^2) を行ったとする。もし交渉がこの X とある (c_1,c_2) で終わり，$\omega_i>C(X)-\bar{c}_j(X)$ が各 i について成立するなら，$c_1\geq C(X)-\bar{c}_2(X)$ である。

この二つの補題を用いて以下のことが確認できる。

交渉が第2時点に (X,c_1,c_2) で終了したと仮定する。もし $\omega_i>C(X)-c_j$ が任意の i について成立するなら，これらの補題より，$c_1=\bar{c}_1(X)$ となる。事実個人1は $c_1^1>\bar{c}_1(X)$ を満たす提案は行わない（もし $c_1^1>\bar{c}_1(X)$ ならば，個人1は c_1^1 の代わりに $c_1^1-\varepsilon(>\bar{c}_1(X))$ を提案することによって，均衡の結果での自らの効用を高めることができる）。加えてもし個人1が $c_1^1<\bar{c}_1(X)$ を満たす提案を行ったならば，個人2は第2時点に $c_2^2=\bar{c}_2(X)(<C(X)-c_1^1)$ を提案し交渉が第3時点に終了する（ここで $\delta_2^2U_2(X,\omega_2-\bar{c}_2(X))>\delta_2U_2(X,\omega_2-C(X)+c_1^1)$ が（3）式より成立し，$c_2^2=\bar{c}_2(X)$を提案することにより，個人2の効用が高まることが分かる）。この結果における個人1の効用は，彼が第1時点に $c_1^1=\bar{c}_1(X)$ を提案した場合の効用より低いものとなる（（2）式より，$\delta_1U_1(X,\omega_1-\bar{c}_1(X))>\delta_1^2U_1(X,\omega_1-C(X)+\bar{c}_2(X))$ が成立している）。

$X^*=\mathrm{argmax}\,V_1(X)=\mathrm{argmax}\,V_2(X)$ より，均衡の結果においては，個人1が常に第1時点に $(X^*,\bar{c}_1(X^*))$ を提案し，その後で個人2が第2時点に $(X^*,C(X^*)-\bar{c}_1(X^*))$ を提案することが分かる。 ■

5. 効率性

4節で，部分ゲーム完全均衡の結果が唯一に定まることが示された。この節では，この均衡の結果を効率性の観点から分析する。

各個人 i の X^* での限界代替率が $dC(X^*)/dX - du_j(X^*)/dX$ $(j \neq i)$ となることが（7）式より確かめられる。これより各個人の限界代替率の合計は $dC(X^*)/dX$ となる。またこの $dC(X^*)/dX$ は X^* での限界変形率に一致する。これらより，交渉の部分ゲーム完全均衡の結果 $(X^*, \bar{c}_1(X^*), C(X^*) - \bar{c}_1(X^*))$ はパレート効率的であることが分かる。

定理2　仮定1と2の下で，部分ゲーム完全均衡の結果はパレート効率的である。(4)

仮定2が満たされなければ，$X \neq X^*$ である (X, c_1, c_2) で交渉が終了するかもしれない。その場合交渉の結果はパレート効率的とならない。もしある個人の初期保有が小さければ（$a.5$）が満たされない。これより，もし各個人の初期保有の差が大きければ，交渉の結果がパレート効率的にはならない可能性があると言えよう。

6. 結　論

本稿では公共事業における交渉ゲームが考察された。その帰結として，部分ゲーム完全均衡の結果は唯一であり，かつパレート効率的であることが示された。ここでの交渉において，各個人は自分の貢献を自発的に表明している。よってここでのゲームは，公共財の自発的貢献ゲームの一種であると言えよう。一般に自発的貢献ゲームの結果はパレート効率的にはならない。この問題点はここでのゲームにおいて解決されている。ここでのゲームでは，各個人は自らの貢献の水準と同時に公共財の水準についての意見も表明している。公共財の水準は共通の利益であるが，各個人にとっての個人的な利益でもある。このことから，自分にとっての利益である公共財の水準についても自らの意見を表明することは，現実において十分観察され得ることだと考えられる。

Bagnoli and Lipman (1989) も自発的貢献を通じて公共財を供給するゲームを考え，その結果が効率的なものになることを示している。ただし彼らの議論では結果が無数個現れるため，実際にどの結果が実現されるかは分からない。またそこでは，一つもしくはある一定の数の公共財の水準しか許されていない。もし公共財の水準が自由に決定されるなら，自発的貢献を通じての公共財の

注（4）この結果は効用関数の形に依存している。もし効用関数が本稿のように擬凹関数でなければ，交渉の結果がパレート効率的にならない場合が考えられる。ただしその場合にも，時間が交渉に与える影響が小さくなれば，つまり割引因子が1に近づけば，パレート効率的な結果に収束していくと考えられる。

供給を効率的なものにできるのか，という問題に対しての肯定的な結論は，今までのところ得られていない。本稿において，この問題に対して肯定的な結論を与えるようなゲームの存在が論証されている。

Moore and Repullo (1988) や Jackson and Moulin (1992) においても，自発的貢献という論点は見られないが，部分ゲーム完全均衡を用いて最適な公共財供給を実現する機構の設計が試みられている。このようなインプリメンテイションの議論とここでの議論は，以下の点で大きく異なっている。インプリメンテイションの議論では，まず最初に望ましいとされる結果が与えられている。そして政府等の機構設計者が，その結果を実現するような機構を設計する。一方本稿での議論では，そのような望ましいとされる結果が前もって与えられてはいない。そのような結果を前提とせず各個人に交渉を行わせたならば，どのような結果が実現されるかが考察されている。そして望ましいと機構設計者が考える結果が与えられていなくても，各個人の自発的貢献を通じて効率的な結果が実現される。

ここでの考察では，各個人が交渉に参加していることが前提とされている。公共財は一般に非排除性を満たす財である。このことから，交渉に参加せずにフリー・ライダーとなる個人が現れるかもしれない。この問題については，Okazaki (1992 b) において簡単なモデルを用いた分析がなされている。そこでは，各個人が費用を負担するかしないかを決定するゲームが考えられている。そこでのゲームにおいては，費用負担を決定した個人の数が少ない場合，費用負担を宣言した人々が残りの個人を再募集することができる。もし公共財のもたらす価値が高ければ，そのゲームの部分ゲーム完全均衡の結果において必ず公共財が供給される，つまり十分な数の個人が費用負担に応じることが論証されている。本稿では，もし各個人が費用負担に応じ，交渉を行うなら，パレート効率的な結果が実現されることが示されている。(5)

参考文献

[1] Admati, A. and M. Perry (1991), "Joint Projects without Commitment", *Review of Economic Studies* 58 259-276.

[2] Bagnoli, M. and B. L. Lipman (1989), "Provision of Public Goods: Fully Implementing the Core through Private Contributions", *Review of Economic Studies* 56 583-601.

[3] Bergstrom, T., L. Blume, and H. Varian (1986), "On the Private Provision of Public Goods", *Journal of Public Economics* 29 25-49.

[4] Binmore, K., A. Rubinstein, and A. Wolinsky (1986), "The Nash Bargaining Solution in Economic Modeling", *Rand Journal of Economics* 17 176-188.

[5] Groves, T. and J. O. Ledyard (1987), "Incentive Compatibility Since 1972", in *Information, Incentives, and Economic Mechanisms: Essays in Honour of Leonid Hurwicz,* ed. T. Groves, R.

注 (5) 本稿の分析においても，もし公共財から得られる効用が小さければ，各個人は交渉に参加しなくなる。$u_i(X^*)+\omega_i-(C(X)-\tilde{c}_j(X^*))>\omega_i$ が成立していることが，各個人の交渉への参加のために必要となる。

Radner, and S. Reiter, Basil Blackwell.
[6] Jackson, M. and H. Moulin (1992), "Implementing a Public Project and Distributing its Cost", *Journal of Economic Theory* 57 125–140.
[7] Moore, J. and R. Repullo (1988), "Subgame Perfect Implementation", *Econometrica* 56 1191–1220.
[8] Okazaki, T. (1922a), "Non-Cooperative *N*-Person Bargaining Games, Simultaneous Offers with Duration, and Adjustment of Demands", mimeo.
[9] Okazaki T. (1992b), "Voluntary Formation of Groups and Emergence of Leadership", mimeo.
[10] Olson, Mancur (1971), *The Logic of Collective Action,* Harvard University Press.
[11] Rubinstein, A. (1982), "Perfect Equilibrium in a Bargaining Model", *Econometrica* 50, 97–109.

(慶應義塾大学大学院経済学研究科博士課程)