

地方公共財供給メカニズムの実験的手法 による評価

日本大学経済学部	中川 雅之 ¹
日本大学経済学部	浅田 義久
上智大学経済学部	川西 諭
上智大学経済学部	山崎 福寿

1. はじめに

現代社会が公共財の供給を依拠している、政治的過程は、一般に最適な公共財供給を保証しないこと、選挙によってきめの細かい国民とのコミュニケーションをとることは非常にコストがかかること、などそれほど使い勝手の良いものではない。

このため、これまでに、リンダールメカニズム、クラークメカニズムなど様々な公共財供給のための制度的な提案が行われてきた。しかし、理論的には公共財の最適供給条件であるサミュエルソン条件と収支均衡条件及び誘引両立性の3つの条件を同時に満たす公共財供給メカニズムが存在しないことが明らかになっている。また、これらのメカニズムは、公共部門と人々の間で反復的なコミュニケーションが必要であるなど、構造が非常に複雑で現実的な適用を考えた場合には大きな問題が存在する。

特に後者の実施コストの問題は、これらの新しい公共財供給システムのフィージビリティを大きく低下させており、実現可能性のあるものは、国民からの自発的な支払に依拠した自発的支払メカニズムなどのいくつかのタイプのものに限られている。一方、自発的支払メカニズムは、参加者のフリーライドを誘発し、過小な公共財供給をもたらすなどの問題点を持つことが予想されている。このため、自発的支払メカニズムのパフォーマンスを扱った研究は数多くある。

例えば、1980年代以降、Kim and Walker(1984)など非常にたくさんの、自発的支払メカニズムを対象としたラボ実験が行われている。それらのラボ実験においては、効率的水準に比べて過少な公共財供給がもたらされること、その供給水準は実験の回を重ねるごとに低下するものの、ナッシュ均衡がゼロ供給という設定の下であっても、ゼロにはならないこと、が確認されている。

上記のような自発的支払メカニズムの特質は、フリーライダーの存在を強く示唆するものであり、実際の公共財供給への同メカニズムの適用可能性を大きく制限する結果が得られている。しかし、自発的支払メカニズムの現実的なパフォーマンスを評価するという観点からは、下記のようないくつかの解決されていない課題が存在する。

- ・ 先行研究の結論は、実験室という環境で、数人～十数人程度の被験者を対象に確認された結果であり、実際の適用を考えた場合には、現実の公共財供給を意識した **framed field experiment**,

¹ 〒101-8360 東京都千代田区三崎町 1-3-2 日本大学経済学部 TEL 03-3219-3360 E-mail nakagawa@eco.nihon-u.ac.jp

natural field experiment により、対象となる財、被験者の規模など現実に近い環境の実験で確認が行われる必要があると考えられること

- ・ 但し Natural field experiment については、実際のファンドレイジングなどを活用しているため、繰り返し実験を行うことができないほか、設定された効用関数や生産関数から公共財の効率的水準を事前に知ることができず、実験結果の評価基準があいまいなものにならざるを得なかったこと

このため本稿は、自発的支払メカニズムを対象とした framed field experiment を実施し、その実験結果により、同メカニズムの現実的なパフォーマンス評価を行う。同時に実際の公共財を対象とした繰り返し CVM を実施することで、より現実的な公共財供給メカニズムの評価を行うこととする。その際、固定費用負担比率メカニズムという政治的過程と同様の構造を持つ、公共財供給メカニズムをベンチマークとして導入し、それとの比較により自発的支払メカニズムの評価を行うこととする。

2. 自発的支払いメカニズムと固定費用負担比率メカニズム

自発的支払メカニズムは、人々が公共財に対する支払意思額を表明し、この支払い意思額合計分の公共財を供給し、表明された支払意思額の財源負担を個人に求める、というルールの下で公共財を供給するものである。

一方、固定費用負担比率メカニズムは、人々が公共財に対する支払意思額を表明し、この支払意思額合計分の公共財を供給するという、人々が発するメッセージと公共財供給ルールを、自発的支払メカニズムと共通にしている。しかし、個人の公共財への負担を、全コストを人数で均等割りとする点が、前者と大きく異なる。このメカニズムは、現在の投票プロセスと親和性が高く、公共財に関する人々の選好が正規分布であれば、また人頭税による財源調達を前提とすれば、このメカニズムは投票数の最頻値で公共財を供給するボーエンのメカニズムや、中位投票者定理の予想する公共財供給と同じ結果をもたらす。

まず、ナッシュ均衡行動を前提とした場合の、両メカニズムにおける主体的均衡条件を比較する。

(1) 両メカニズムの下でのナッシュ均衡行動の比較

(自発的支払メカニズム)

まず個人が、他の人々の選択を所与のものとして受け止めるナッシュ均衡行動をとる場合の、自発的支払いメカニズム下の行動を描写する。

$U_i(x_i, y)$ を個人 i の効用関数、 w_i を i の初期配分、 x_i を私的財の消費量、 y を公共財の消費量、 q_i を i の公共財への投資、 Q_{-1} を i 以外の公共財への投資、 G を公共財の生産関数とする。その場合の個人 i の行動は、

$$\max u_i(x_i, y) \quad \text{st} \quad w_i = x_i + q_i, \quad y = G(q_i + Q_{-1})$$

として表される。この場合の個人 i の主体的均衡の条件は、

$$\frac{u_y^i}{u_x^i} = \frac{1}{G'} \quad (1)$$

として示される。

(固定費用負担比率メカニズム)

固定費用負担比率メカニズムにおいては、個人 i の行動は、

$$\max u_i(x_i, y) \quad \text{st} \quad w_i = x_i + \frac{q_i + Q_{-1}}{n}, \quad y = G(q_i + Q_{-1})$$

として表される。この場合の個人 i の主体的均衡の条件は、

$$\frac{u_y^i}{u_x^i} = \frac{1}{n} * \frac{1}{G'} \quad (2)$$

として示される。

(1)を満たす q_i 及び Q_i よりも(2)を満たすものの方が大きいことは明らかであり、ナッシュ均衡行動を前提とするかぎり、人々は固定費用負担比率メカニズムは自発的支払いメカニズムよりも大きな公共財供給量を選択する。

3. パフォーマンス評価の手法

今回の分析の目的は、自発的支払メカニズムと固定費用負担比率メカニズムという 2 つのメカニズムについて、そのパフォーマンスを評価し、フィージビリティを検証するという点にある。新しい制度を導入する際にそのパフォーマンスを事前に分析する手法として、実験的手法を用いることが有効である。実験的手法には、ラボ実験、framed field experiment (以下、FFE という)、natural field experiment(以下、NFE という)があり、公共財供給実験としては、そのいずれも実施されたことがあるが、事前の評価手法としてはいくつかの課題がある。

(1) 各評価手法とその課題

(ラボ実験)

ラボ実験は、財から得られる効用をコントロールした状況で、理論と整合的な結果が得られるか否かを確認することができる。公共財供給実験においては、当初経済主体が多くの資金を公共財に投ずるものの、それが繰り返される過程で公共財への投入が減少してくることが多くの実験で確認されている(Kim and Walker(1984)他)。これはフリーライドを実証したものとされているが、ゼロ供給が経済主体にとって最適な行動であるセットのもとでも、公共財への資金の投入はゼロにならないことも同時に確認されている。

(ラボ実験の課題と FFE)

このラボ実験が抱える限界には 2 つのタイプのもが存在する。1 つは被験者の規模などのコントロールしうる属性についても、ラボ実験の物理的制約から現実とは異なる設定をしてきたという点に関するものである。例えば、自発的支払メカニズムを用いて公共財供給を実際に行う際には、非常に大きな規模の住民を対象に寄付を募ったり、支払意思額の確認を行う必要がある。しかし、ラボ実験ではせいぜい数十人規模の実験しか行い得ないため、実験環境が実験結果に大きな影響を与えている可能性がある。このため、FFE などにおいては現実に適用される環境に近い実験環境を設定することが求められるが、本稿では特に被験者規模が実験結果に与えるインパクトを重視し、数十万人という現実の環境に近い FFE を実施することで、このバイアスを回避することを 1 つのねらいとしている。

もう 1 つの問題は、効用関数のように観察できない属性の設定に関わる問題である。例えば、設定された公共財評価と実際の人々の公共財評価に大きな差がある場合、実験結果を現実の特定の公共財に関する制度の設計に、直接用いることはできない。また、設定された公共財評価関数以外のなんらかの属性が、実験結果に影響を与えている可能性がある場合、被験者が実際の制度を適用される人々と異なるという事実は、コントロールされていない属性を通じて実験結果に深刻なバイアスをもたらしているかもしれない。

「分析対象の制度が、実際に対象としている家計のグループを被験者とする」FFE では、被験者の規模や公共財の選好に影響を与える観察できない属性に関連した問題については改善が見込まれるが、限界効用を外生的に与えていること自体に伴う問題は依然残る。このため、そのメカニズムが公共財供給に成功するか否かというフィージビリティについては有効な情報を与えてくれない。

(NFE の課題)

ラボ実験や FFE と異なり、NFE は現実のファンドレイジングを用いて、実施されることが多い。このため、ワンショットの実験とならざるをえない。また、参加者の効用関数などを観察することはできないため、理論的な均衡解や最適解を事前に把握することはできず、観察された結果が理論の予想と整合的なのか、という点に関する情報は限定的なものにならざるをえない。一方、ファンドレイジングを実際に実施しているため、事前の制度の評価手法としてこれを用いることは困難であるか、非常に大きなコストがかかる。このため、公共財供給手法の事前評価にはなじまない側面がある。さらに、ラボ実験で可能であった繰り返し実施ということを行うこともできない、などの欠点を有する。

(2) 先行研究と評価手法の比較

ラボ実験、FFE、NFE を比較する先行研究には、Rondeau et al.(2005)、Rose et al.(2002)などがある。

Rose et al.(2002)は、ラボ実験と NFE の比較、Rondeau et al.(2005) は FFE と NFE の比較を行っている。これらは、植樹のための財源、環境団体への活動資金のための寄付の機会を捉えた実験を行っている。いずれも、PPM という閾値のある寄付のメカニズムと VCM という閾値のない寄付のメカニズムを比較している。どちらの実験においても、PPM が VCM よりも多くの寄付を集めることができるという、ラボ実験と NFE 間で整合的な結果を得ている。しかし、PPM の下で公共財供給に成功するというラボ実験結果とは異なり、NFE では基金造成に失敗するという結果がいずれの実験でももたらされており、効用関数を外生的に与える構造の実験が、制度のフィージビリティに関す

る情報を限定的にしか与えないことが反映されている。

このように、効用関数などを事前に与えるタイプの実験は、異なるメカニズムや制度のパフォーマンスを定性的に評価するためには良い手法であるものの、制度を現実に応用する場合のフィージビリティについては、有効な情報を生み出していない。

(3) 繰返しCVMの提案

(繰返しCVMという手法の意味)

前述のとおり、特定の公共財供給に際して新しいシステムを導入する際には、例えばNFEなどによる、実際の供給環境に近い環境でのデモンストレーションが必要である。しかし、NFEはそもそも事前の評価にはなじまない側面を持っているということの他にも、実験の実施そのものがプロジェクトの成否に影響を与える可能性があるため、評価のコストが他の手法に比して大きい。

新たなメカニズムや制度を導入する際の事前の評価手法として、CVM評価を繰返す実験手法を考えることができる。異なるメカニズムの下での公共財への支払意思額をCVMによって捉えることで、事前にメカニズムのパフォーマンス評価とその現実的な適用のフィージビリティを同時に確認することが可能である。さらにCVM評価であるために事前にそれほど大きなコストをかけることなく、評価を繰返して実施することができる。

(CVMに関する先行研究)

ただし、CVMによる評価は過大な評価をもたらすという問題点が指摘されている。NOAAは、この過大評価バイアスを2倍程度として評価し、いわゆるdivide-by-2 ruleを設けているが、Carson et al.(1996)、List and Shogren(1998)、List and Shogren(2002)などでは、CVMの過大評価バイアスは50%以下である結果が得られている。また、Seip and Strand(1992)、Brookshire and Coursey(1987)などでは、繰返しCVMを適用した場合、その評価が正確になっていくことが指摘されている。さらに、List and Shogren(2002)では、対象者の属性をコントロールすることで、CVMのバイアスが5%まで低下するという結果を得ている。

このように、仮想的な状況がもたらすバイアスは繰返し実施、個人属性のコントロールなどによって、低減させることが可能である。次節以降では、ラボ実験、FFEと繰返しCVMを同時に実施することで、繰返しCVMが、ゲームの構造が異なるセットの下でラボ実験とFFEと同様の結果をもたらすことができるかを実証することとする。

4. 公共財供給実験の構造

(1) 全体の構造

ほぼ同様の構造を持つ3つの実験を行うこととする。

① プレ実験の構造

2007年1~2月に、上智大学で、公園に対する2万円を上限とした、一口4000円単位の寄付を題材に、自発的支払メカニズムと固定費用負担比率メカニズムを比較するプレ実験を実施した。公共財に関する限界効用は0.2、0.4、0.6、0.8が割り当てられ、公共財の限界費用は1を設定している。閾値(最低投資額)は全ての人々が10000円支払った状態に設定されている。

授業を利用して実施した実験であり、学生に対する報酬は特別に支払っていない。同じ学生に対して自発的支払メカニズムと固定費用負担比率メカニズム双方を実施している。

② FFEの構造

2007年3月に、円海山・北鎌倉近郊緑地保全区域からの距離ごとにランダムサンプルされた、被験者905人を、自発的支払いメカニズムと固定費用負担比率メカニズムのグループにランダムに振り分けて、FFEを実施した。なお、全問回答者は888人であった。

具体的には、公園の建設を行うための基金造成を題材として、一口1000円、上限2万円の支払意思額の表明によって、被験者の利得が異なる実験であり、利得に応じて報酬が支払われる。905人を同じ割合で、0.0002、0.0004、0.0006、0.0008の公園からの限界効用に割り当てている。なおその他の設定としては、20万人にこのアンケートを実施しているというフィクションが伝えられ、全ての人々が1000円程度の寄付を行った場合にもたらされる2億円(最低投資額)未満の寄付が集まらない場合には、公園の建設は行わないという閾値を設けている。

③ 繰返しCVM

円海山・北鎌倉近郊緑地保全区域に関して、FFEと同じ自発的支払メカニズムと固定費用負担比率

メカニズムの下で、公共財への支払い意思額を表明させている²。

その際、「近郊緑地保全区域を維持するために、その財源を寄付による基金によって造成しようとしている」、「基金が造成されない場合は、近郊緑地保全区域が消滅してしまう可能性がある」という設定で FFE と同じ対象者に支払い意思額を 1000 円単位で表明させる。その際、20 万人に支払意思額を聞いているという設定、寄付が 2 億円という最低投資額に達しない場合は、公共財が維持されないという設定は FFE と共通である。

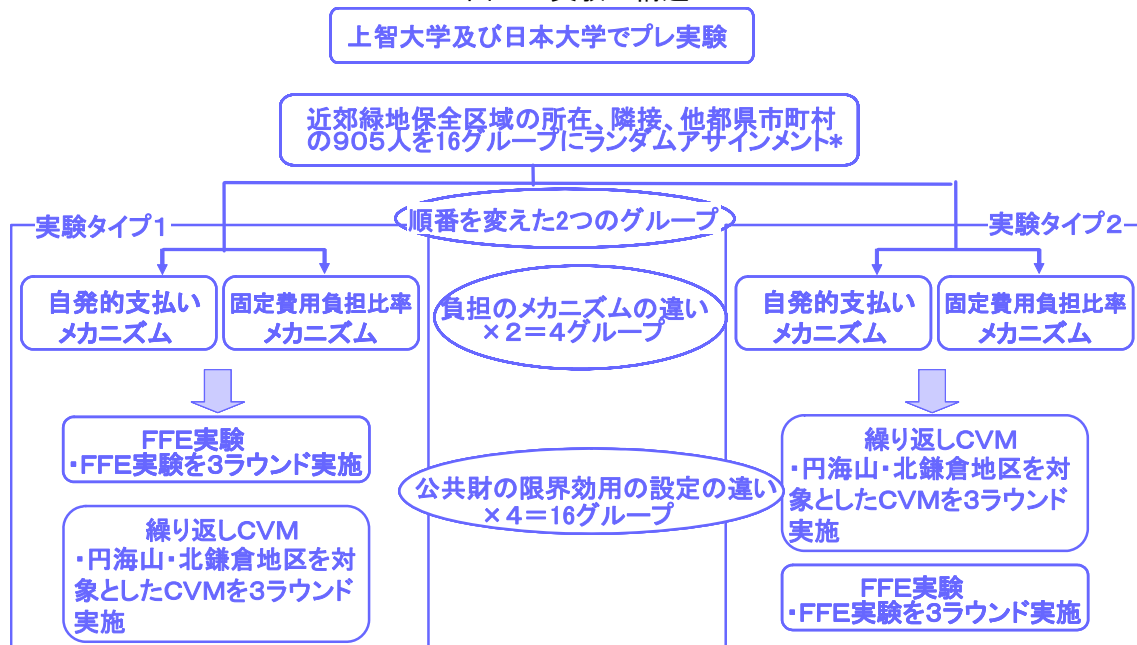
つまり、効用関数がコントロールされていないこと、対象が公園の建設から緑地の保全への変更されたことを除けば、FFE と同じゲームを対象者に行わせていることになる。

なお、公共財に関する 3 ラウンドの実験により構成される FFE と繰返し CVM は、共通の被験者 888 人に対して行っている。但し、順序効果を考慮して、905 人を FFE→繰返し CVM、繰返し CVM→FFE の 2 つのグループにランダムに分けて FFE と繰返し CVM を実施している (図 1)。それぞれのグループごとに、2 つのメカニズム、4 つのタイプの効用関数があり当てられるため、被験者は 16 グループに振り分けられて、それぞれのグループごとにインターネットアンケートを実施することとなる。報酬は 6 回のアンケートに参加してもらった参加料+仮想実験の成績に応じた報酬の 2 段階となっている。また、性別、寄付の経験、所得などの個人属性の把握を、フォローアップアンケートにより行っている。

このことにより、公共財の自発的支払メカニズムによる供給に関する、

- ・ 対象者が少人数の学生であり、効用関数のコントロールを行っているラボ実験
 - ・ 対象者が大人数の市民であり、効用関数のコントロールを行っている FFE
 - ・ 対象者が大人数の市民であり、効用関数のコントロールも行っていない繰返し CVM
- による評価のパフォーマンスを検討することが可能になる。

図 1 実験の構造



注) 905 人が対象となったが、全問回答者は 888 人

(2) 各実験で予想される結果

① 自発的支払メカニズムの下におけるナッシュ均衡行動

自発的支払メカニズムに割り当てられた個人について、ナッシュ均衡行動を前提とすれば、閾値(最

² 被験者に対して、

- ① 905 人全員に対して、現行の近郊緑地保全区域制度、検討中の新しい制度、対象近郊緑地保全区域の説明を実施。
- ② その後ゲームの構造を説明し、最初のラウンドは 1 週間 の期間中に申請評価額を報告させる。
- ③ その後、被験者の支払意思額の合計額及び近郊緑地保全の成否、保全近郊緑地の規模を報告した上で、②のプロセスを 3 回繰り返す。20 万世帯の者に呼びかけているというフィクションの下に WTP を聞いているため、ラウンドの初めに伝えられる基金造成額は、実際の WTP に 20 万人/実際の被験者数を乗じたものが伝えられることとなる。2 回目、3 回目の報告は 4 日以内に行ってもらう。

低投資額) のことを考えなければ、主体的均衡の条件は、

$$\frac{u_y^i}{u_x^i} = \frac{1}{G'} \quad (1)$$

である。個人に割り当てられている限界代替率は

- ・プレ実験では、0.2、0.4、0.6、0.8
- ・FFE では0.0002、0.0004、0.0006、0.0008

で、公園の限界費用は1であるから、全ての被験者にとって

$$\frac{u_y^i}{u_x^i} < \frac{1}{G'} \quad (1)'$$

である。ただし、実験では閾値が存在するため、自発的支払いメカニズムにとって私的利益を最大にする最適な戦略は、

- ・自分以外の支払意思額の合計 < 最低投資額 - 支払意思額の限度口数のときは、何を申告しても無差別
- ・自分以外の支払意思額の合計 > 最低投資額の場合は、0を申告するのが最適
- ・それ以外のケースは、自分の支払意思額を含めて最低投資額になるような申告が最適

となる(以下ではこの戦略を「戦略 A」と呼ぶこととする)。このため、自発的支払いメカニズムのナッシュ均衡は

- ・支払意思額の合計が最低投資額に等しい状態
- ・支払意思額の合計が最低投資額 - 支払意思額の限度口数以下である(以下ではこの状態を「状態 A」と呼ぶこととする)。

④ 固定費用負担比率メカニズムの下での行動

一方、固定費用負担比率メカニズムの主体的な均衡条件は、

$$\frac{u_y^i}{u_x^i} = \frac{1}{n} * \frac{1}{G'} \quad (2)$$

として与えられ、

- ・プレ実験の限界代替率 0.2, 0.4, 0.6, 0.8、
- ・FFE の限界代替率 0.0002, 0.0004, 0.0006, 0.0008 は、
1/200000=0.000005 よりもいずれも大きいから、全ての被験者において、

$$\frac{u_y^i}{u_x^i} > \frac{1}{n} * \frac{1}{G'} \quad (2)'$$

が成立している。このため、この場合の私的利益を最大にする最適な戦略は、

- ・自分以外の支払意思額の合計 < 最低投資額 - 支払意思額の限度口数のときは、何を申告しても無差別
- ・自分以外の支払意思額の合計 \geq 最低投資額 - 支払意思額の限度口数のときは、支払意思額の限度口数を申告するのが最適

となる(以下ではこの戦略を「戦略 B」と呼ぶ)。この場合のナッシュ均衡は

(ア) 全員が支払意思額の限度口数を申告

(イ) 支払意思額の合計が最低投資額 - 支払意思額の限度口数以下

の2種類になる。ちなみに、(ア)は弱支配戦略ナッシュ均衡であるから、通常ゲーム理論では(ア)が選ばれと予想される。以下ではこの状態を状態 Bと呼ぶこととする。

このため、ナッシュ均衡行動を前提とすれば、nの小さいプレ実験においても、nが大きい本実験においても、自発的支払メカニズムよりも固定費用負担比率メカニズムの方が大きな公共財に対する支払額が観察されることが予想される。

5. プレ実験の結果

(1) 支払額の推移

表 1 にプレ実験 6 回の諸元、図 2 にプレ実験 6 回の実験結果が効率的水準に対する投資額合計の比率によって示されている。

表 1 プレ実験の諸元

	場所	対象者		人数	日時
自発 15	上智大学	経済学部 2~4 年生	浅田講義	60	1 月 15 日
固定 15	上智大学	経済学部 2~4 年生	浅田講義	60	1 月 15 日
自発 16	上智大学	経済学部 2~4 年生	山崎ゼミ	24	1 月 16 日
固定 16	上智大学	経済学部 2~4 年生	山崎ゼミ	24	1 月 16 日
自発 19	上智大学	経済学部 2~4 年生	川西ゼミ	21	1 月 19 日
固定 19	上智大学	経済学部 2~4 年生	川西ゼミ	21	1 月 19 日
自発 23	上智大学	法科大学院 1~4 年生	山崎講義	50	1 月 23 日
固定 23	上智大学	法科大学院 1~4 年生	山崎講義	50	1 月 23 日

自発 23 が少々特異な動きをしているが、概ね自発的支払いメカニズムは、ナッシュ均衡水準である最低投資額(効率的水準に対する比率 0.5)を実現している。固定費用負担比率メカニズムは、3 回全ての実験でより高い投資水準を実現しており、効率的水準に対する比率では 0.6~0.8 の水準の公共財供給を実現している。

これをより詳細にみたのが、図 3 である。全ての実験について支払い口数の分布をみており、自発的支払いメカニズムと固定費用負担比率メカニズムでは明らかに支払い行動が異なっていることがみてとれる。自発的支払いメカニズムにおいては、5 口を含む比較的口数の多い部分に被験者の分布は偏っていたのが、2 回、3 回と回を重ねることによって、0 を含む口数の少ない部分に多く分布するように変化している。その一方で、固定費用負担比率メカニズムにおいては、第 1 回目から 5 口が最頻値であり、それは 2 回、3 回と回を重ねても変わっていない。

図 2 プレ実験結果

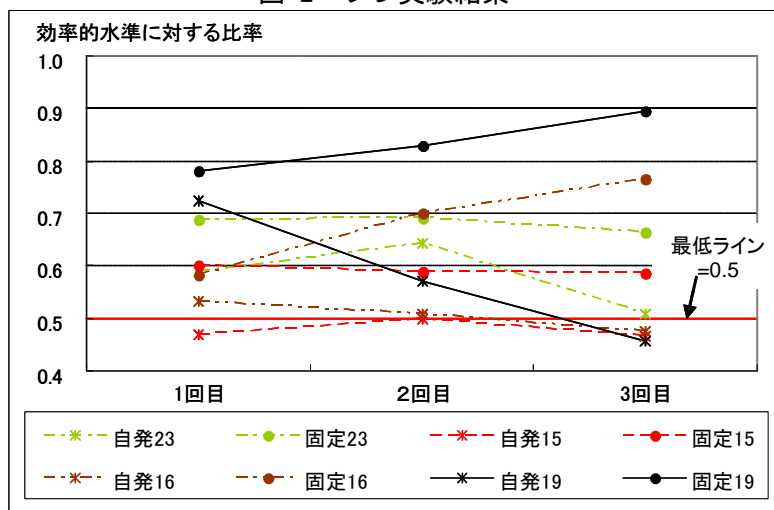
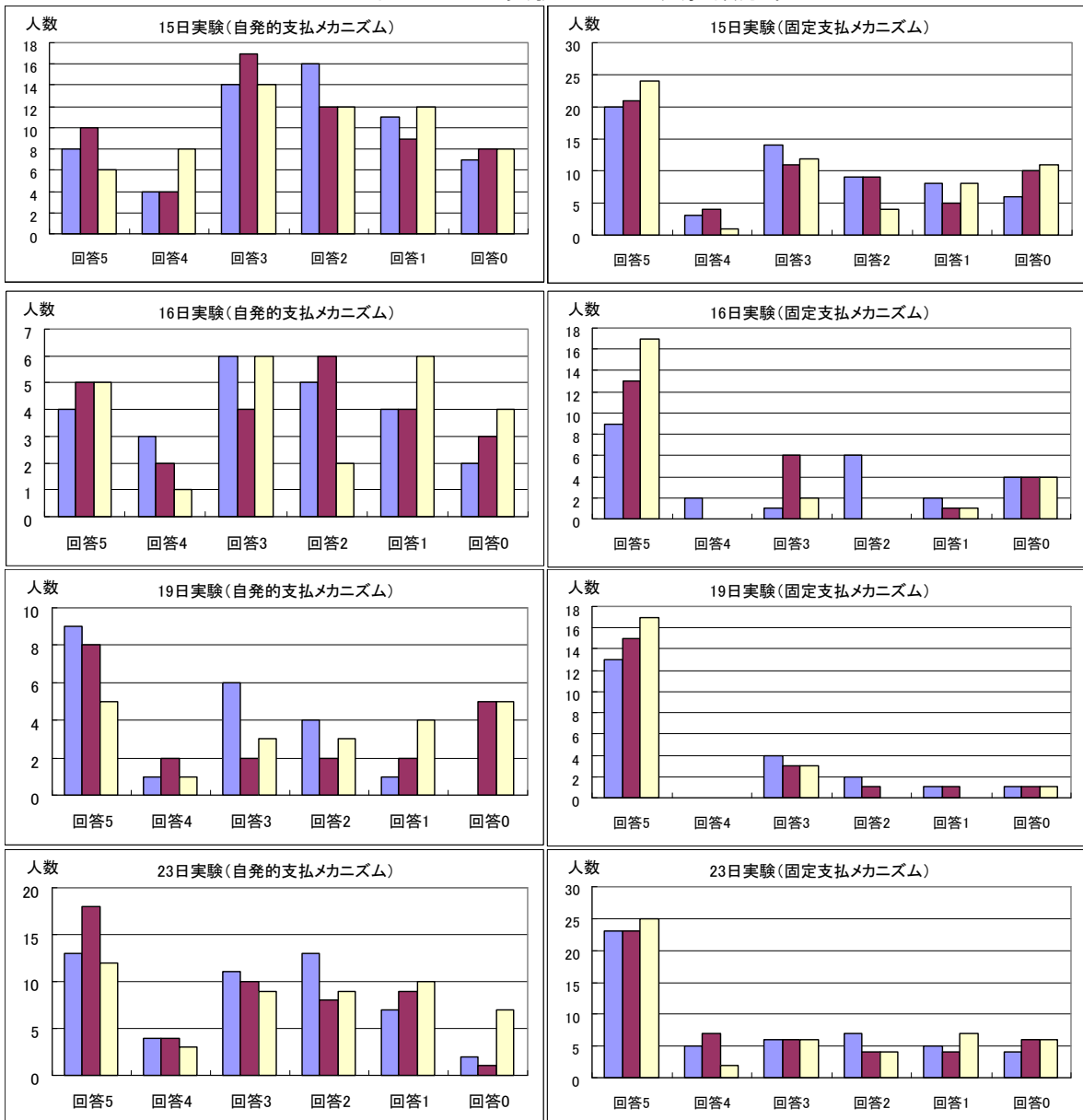


図 3 プレ実験における支払額分布



(2) プレ実験に関する簡単な実証分析

表 2 プレ実験：支払意思額に関する実証分析（被説明変数：支払意思額）

	モデル1	モデル2	モデル3	モデル4
自発的支払ダミー	-0.4877 *** (0.1664)	-0.4941 ** (0.2033)	-0.5770 *** (0.2056)	-0.7307 *** (0.2190)
規模	-0.0252 *** (0.0051)	-0.0252 *** (0.0051)	-0.0238 *** (0.0052)	-0.0254 *** (0.0052)
限界効用	1.3095 *** (0.2585)	1.3096 *** (0.2588)	1.2184 *** (0.2609)	1.2922 *** (0.2609)
2回目ダミー	0.0826 (0.2036)	0.0825 (0.2038)	0.0826 (0.2032)	0.0839 (0.2019)
3回目ダミー	-0.3594 * (0.2040)	-0.3597 * (0.2042)	-0.3578 * (0.2036)	-0.3580 * (0.2023)
固定1回目ダミー		-	-	-
固定2回目ダミー		0.0291 (0.2032)	0.0304 (0.2027)	0.0304 (0.2013)
固定3回目ダミー		-0.0501 (0.2044)	-0.0460 (0.2039)	-0.0517 (0.2026)
予想合計額	0.0073 *** (0.0010)	0.0073 *** (0.0010)	0.0072 *** (0.0010)	0.0073 *** (0.0010)
低理解度ダミー			-0.5124 ** (0.2474)	-0.4360 * (0.2502)
低理解度ダミー × 自発的支払ダミー			1.5228 ** (0.7258)	1.3671 * (0.7285)
男性ダミー				0.3013 ** (0.1444)
公的活動参加ダミー				-0.4489 *** (0.1445)
公的活動参加ダミー × 自発的支払ダミー				0.4347 ** (0.2043)
定数項	2.7629 *** (0.2747)	2.7695 *** (0.2992)	2.8309 *** (0.2993)	2.7835 *** (0.3140)
データ数	796	796	796	790
調整済R2	0.1273	0.1285	0.1302	0.1414
F値	20.32	17.74	12.90	10.28

注 1) ***, **, *はそれぞれ 1%、5%、10%水準で有意

注 2) 低理解度ダミーは、自分の利得を 5%以上間違った者のダミー変数

注 3) 公的活動参加ダミーは、ボランティア、献血を行ったことがある者のダミー変数

表 2 においては、3 回の実験結果を全てプールしたデータによる、簡単な実証分析が試みられている。モデル 1 では、自発的支払メカニズムのダミーが負で有意な係数で推定されている。この結果はナッシュ均衡行動と整合的である。また、与えられている限界効用に関しては有意な正の係数が推定されている。実験の 3 回目ダミーについては、有意な負の係数が推定されている。この点についてはモデル 2 で、自発的支払メカニズムと固定費用負担比率メカニズムの実験回数に細分化されたダミー変数を用いた推定を行っているが、自発的支払メカニズムの 3 回目だけが有意な負の係数で推定されている。

モデル 3 では、これらに加えて、自分の利得計算を 5%以上間違った人のダミー変数と、自発的支払メカニズムのクロス項が加えられている。この「低理解度ダミー」は、メカニズムをちゃんと理解できている人の平均的な支払額に対する、理解できていない人の固定費用負担比率メカニズム下の支払額を示し、クロス項は自発的支払メカニズムの下での支払額を示す。推定結果は、理解度の低い人は、自発的支払メカニズムでは高めに支払、固定費用負担比率メカニズムでは低めに支払うことが示されている。

モデル 4 では、これにボランティア経験の有無、献血経験の有無を表す「公的貢献ダミー」と、その自発的支払ダミーとのクロス項が加えられている。この推定結果も、公的活動に参加したことがある人は、自動支払メカニズム下においては大目の支払を行い、固定費用負担比率メカニズム下にお

いては少なめの支払を行っていることが示されている。これは、ナッシュ均衡行動よりも無条件コミットメントなどの行動原理と親和性が高い。また、モデル4では同時に、男性が高い支払を行っていることが示されている。

6. FFE の結果

(1) FFE サンプルデータ

本実験では図1で示したように、実験の順番（FFE→CVMの実験タイプ1とCVM→FFEの実験タイプ2）、費用負担方法（自発支払と固定費用）、限界効用4パターン（16種類）があるが、表3で示したように、これらをカテゴリーとして、グループは実験の順番、費用負担方法別に4グループとして以下分析を進めている。

表3 本実験データグルーピング

カテゴリー	グループ	実験タイプ	費用	恩恵係数(限界効用)
1	FFE1	実験タイプ1	自発支払	0.0002
2	FFE1	実験タイプ1	自発支払	0.0004
3	FFE1	実験タイプ1	自発支払	0.0006
4	FFE1	実験タイプ1	自発支払	0.0008
5	FFE2	実験タイプ1	固定費用	0.0002
6	FFE2	実験タイプ1	固定費用	0.0004
7	FFE2	実験タイプ1	固定費用	0.0006
8	FFE2	実験タイプ1	固定費用	0.0008
9	FFE3	実験タイプ2	自発支払	0.0002
10	FFE3	実験タイプ2	自発支払	0.0004
11	FFE3	実験タイプ2	自発支払	0.0006
12	FFE3	実験タイプ2	自発支払	0.0008
13	FFE4	実験タイプ2	固定費用	0.0002
14	FFE4	実験タイプ2	固定費用	0.0004
15	FFE4	実験タイプ2	固定費用	0.0006
16	FFE4	実験タイプ2	固定費用	0.0008

各グループの主な特性は表4の通りである。グループ3、4がやや平均年収が高いが、バイアスが生じているというほどではないと思われる。なお、特性は全問回答者888人のみ把握している。

表4 グループ別特性

	サンプル数	女性比率	平均年齢	平均距離	職業								平均年収
					会社員	公務員	自営業	主ご家事	アルバイト	学生	無職	その他	
1	52	46.2%	44.8	15.4	20	1	4	11	5	2	7	2	366
2	56	46.4%	44.6	14.5	24	3	4	13	7		5		405
3	59	45.8%	46.5	16.4	26	3	6	6	7	1	8	2	419
4	69	49.3%	46.0	14.4	29	2	2	17	6		11	2	388
5	60	41.7%	44.8	14.2	28	1	1	14	4	2	9	1	368
6	56	46.4%	42.7	13.4	27		3	11	5	3	6	1	378
7	57	42.1%	42.9	14.1	26	2	3	11	2	5	7	1	380
8	58	46.6%	43.3	16.2	25	1	6	12	6		4	4	342
9	52	42.3%	44.6	14.6	18	2	7	8	9	1	7		418
10	52	44.2%	44.2	15.4	21	4	5	11	4		4	3	428
11	48	43.8%	44.2	14.8	23		6	9	3	2	3	2	406
12	57	40.4%	45.0	15.5	30		3	10	4	4	6		447
13	46	41.3%	44.1	15.9	24		2	4	5	2	8	1	451
14	49	44.9%	43.8	14.2	23	1	4	8	4		5	4	407
15	62	43.5%	46.0	14.7	22	3	3	15	7	3	5	4	392
16	55	38.2%	42.8	13.5	26	1	2	13	5	2	6		425
総計	888	44.0%	44.4	14.8	392	24	61	173	83	27	101	27	400
グループ1	236	47.0%	45.6	15.1	99	9	16	47	25	3	31	6	395
グループ2	231	44.2%	43.4	14.5	106	4	13	48	17	10	26	7	367
グループ3	209	42.6%	44.5	15.1	92	6	21	38	20	7	20	5	426
グループ4	212	42.0%	44.2	14.5	95	5	11	40	21	7	24	9	417

(2) FFE における支払額の推移

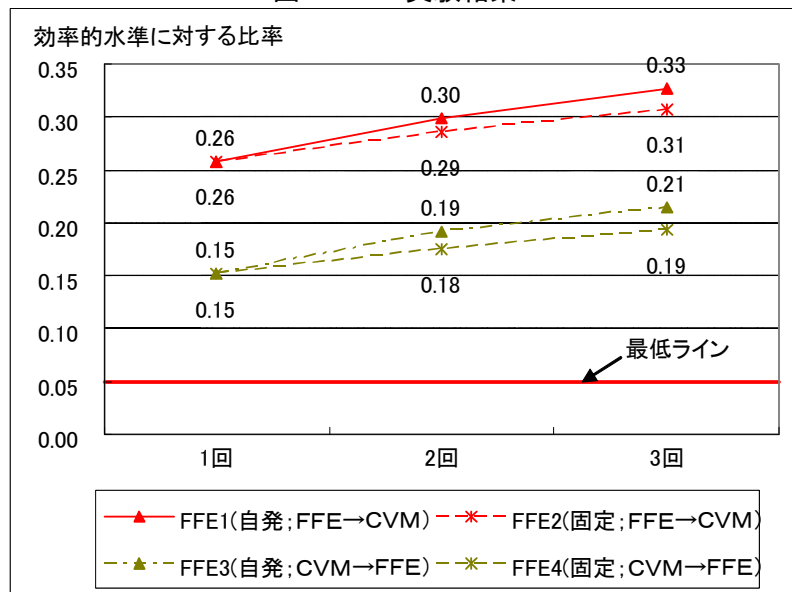
図 4 においては、4つのグループそれぞれについて、平均支払額の推移を描いている。

FFE から始めた FFE1、FFE2 においては、効率的水準の 0.25 倍程度の水準から出発し、FFE1 においても FFE2 においても上昇し、双方とも 0.3 倍超程度の水準に達している。つまりプレ実験と異なり、どちらのメカニズムにおいても支払額は上昇し、自発的支払メカニズムと固定費用負担比率メカニズム間の差異はほとんど観察されない。

一方、CVM の後に FFE を行ったグループ 3、グループ 4 においては、効率的水準の 0.15 倍の水準から出発し、双方とも 0.2 倍前後の水準まで上昇している。この場合も、プレ実験と異なり、どちらのメカニズムにおいても支払額は上昇し、自発的支払メカニズムと固定費用負担比率メカニズム間の差異は観察されない。

ただし、FFE を先に実施した FFE1、2 の方が支払水準は高くなっている。

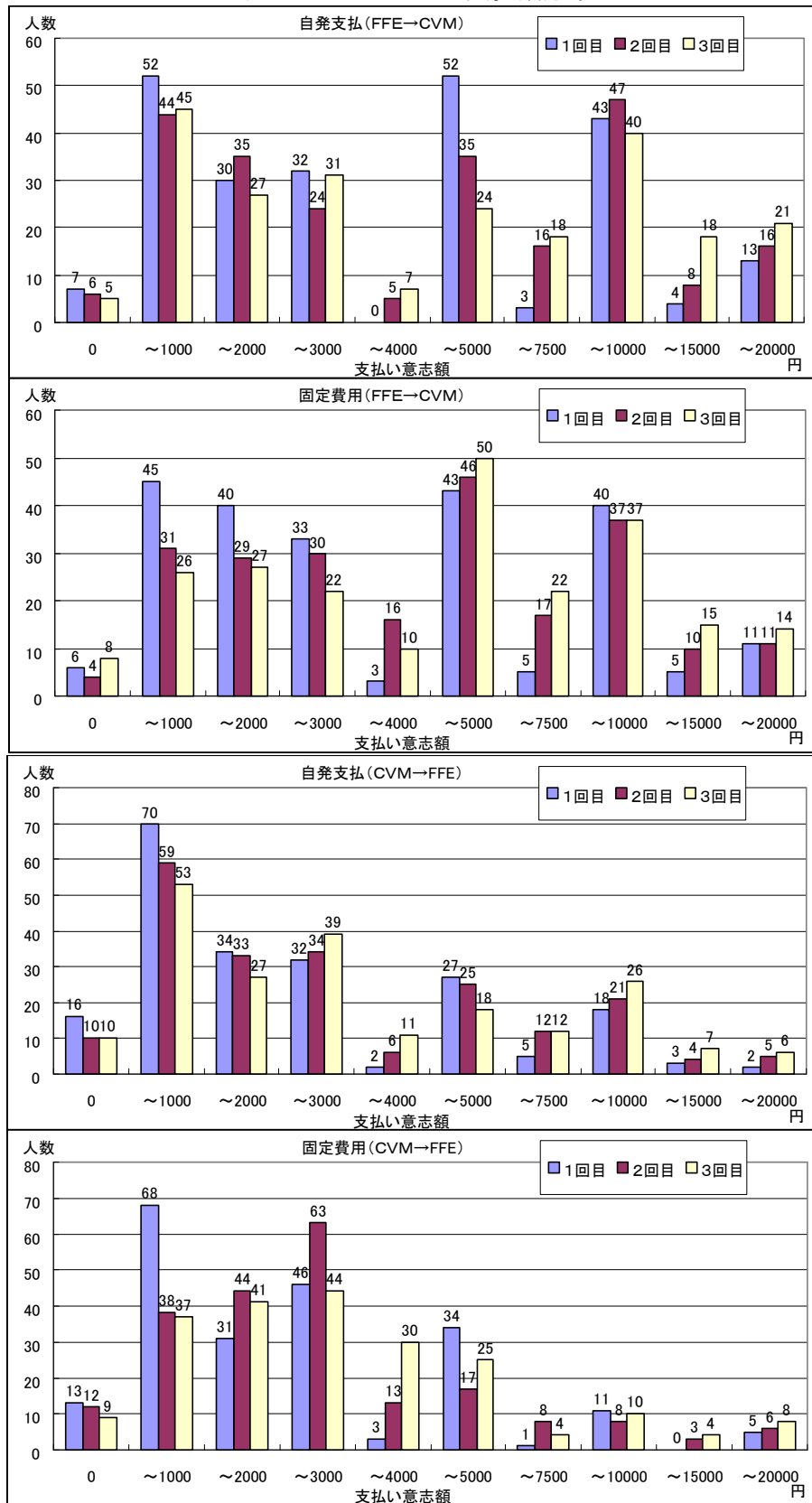
図 4 FFE 実験結果



これを FFE1 及び FFE2 の各世帯の支払額を 10 分割して、支払額に関する被験者の分布を調べたのが、図 5 である。プレ実験では、自発的支払メカニズムのラウンドと固定費用負担比率メカニズムのラウンドでは、支払額の構造や変化の方向性に明らかな相違が観察された。しかし、今回の FFE においては、自発的支払メカニズムの下にある FFE1 と固定費用負担比率メカニズムの下にある FFE2 間に支払額の分布や、1 回～3 回にかけての変化の方向性に明らかな違いはみられない。

この傾向は FFE3 と FFE4 においても同様である。

図 5 FFE における支払額分布

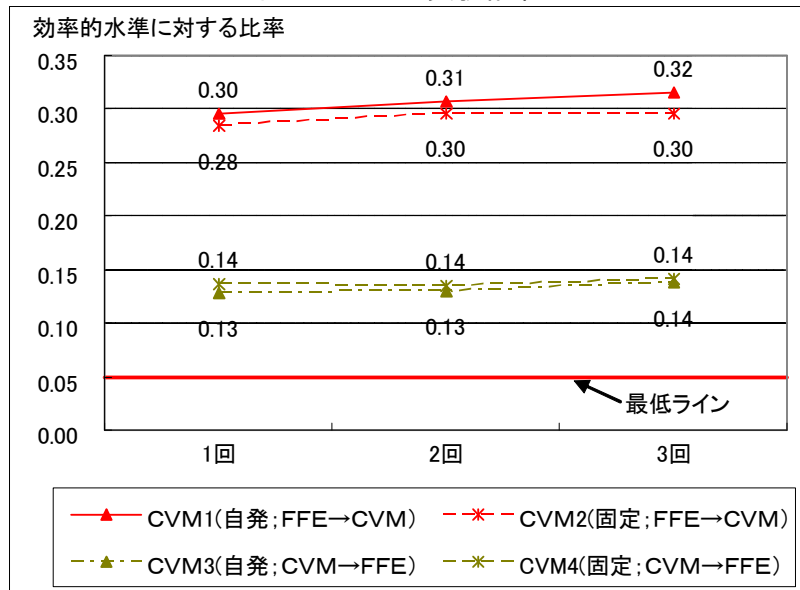


(3) CVMにおける支払額の推移

FFE から始めた FFE1、FFE2 においては、双方とも効率的水準の 0.3 倍程度の水準から出発し、双方とも 3 回の支払額にほとんど変化がない。一方、CVM の後に FFE を行った FFE3、FFE4 においては、効率的水準 0.15 の水準から出発し、FFE1、FFE2 と同様に、3 回の支払額にはほぼ変化がない。FFE のケースと同様に、自発的支払メカニズムと固定費用負担比率メカニズム間の差異は観察されないが、どちらのメカニズムにおいても 3 回の支払額はほぼ一定である。

ただし、FFE を先に実施した FFE1、2 の方が支払水準は高くなっている。支払額の水準は FFE と CVM で、ほぼ同水準の支払額が、どのグループにおいても得られている。

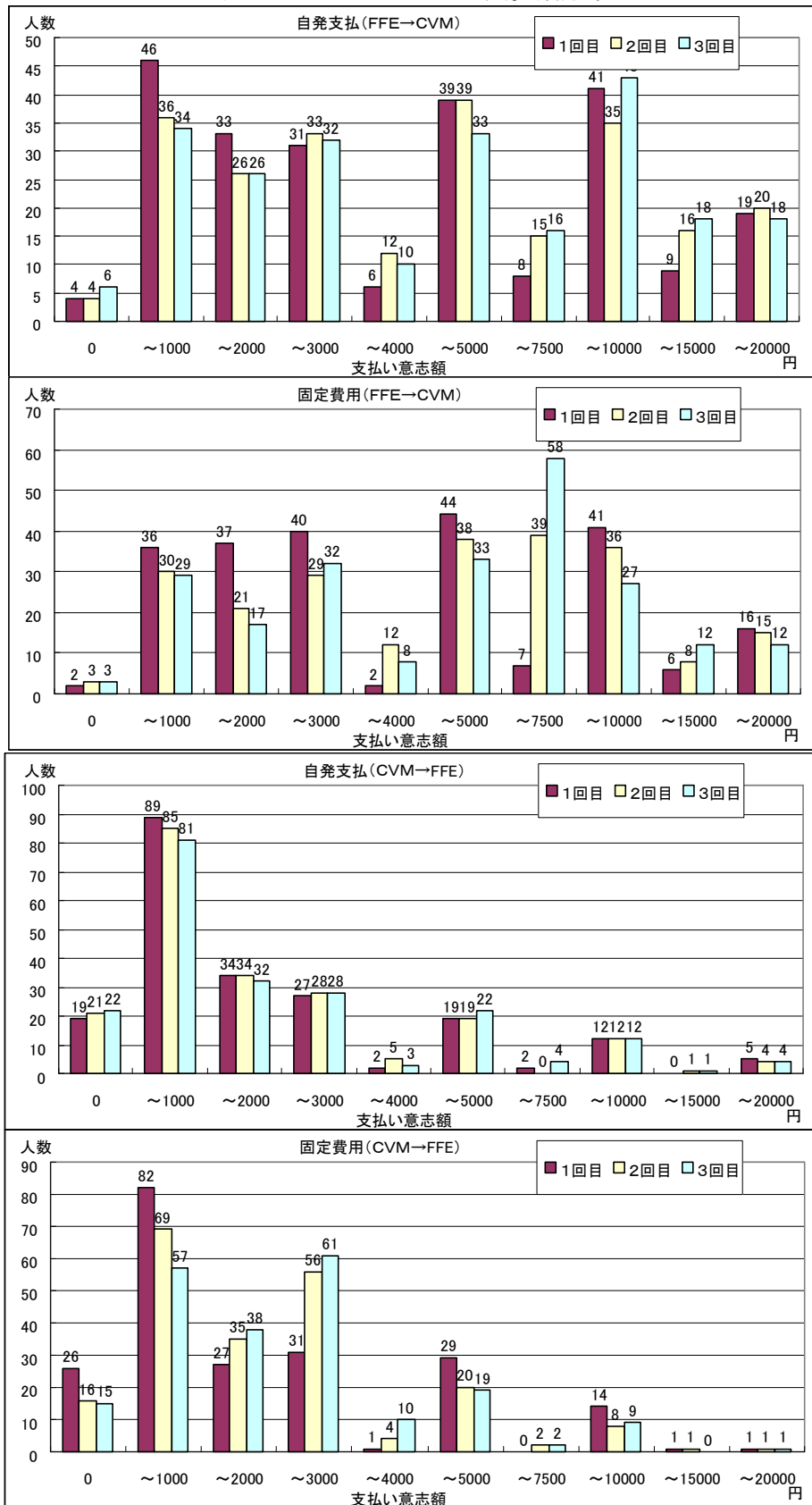
図 6 CVM実験結果



これを FFE1 及び FFE2 の各世帯の支払額を 10 分割して、支払額に関する被験者の分布を調べたのが、図 7 である。プレ実験では、自発的支払メカニズムのラウンドと固定費用負担比率メカニズムのラウンドでは、支払額の構造や変化の方向性に明らかな相違が観察された。しかし、CVM においては FFE と同様に、自発的支払メカニズムの下にある FFE1 と固定費用負担比率メカニズムの下にある FFE2 間に支払額の分布や、1 回～3 回にかけての変化の方向性に明らかな違いはみられない。

この傾向は FFE3 と FFE4 においても同様である。

図7 CVMにおける支払額分布



(4) 本実験に関する簡単な実証分析

本実験を実証するために用いることができる、フォローアップアンケートで聞いている個人属性は表 5 である。これらを説明変数に用いて、簡単な実証分析を行った。以下の分析は全問回答者 888 人を対象に行っている。

表 5 本実験の個人属性

問	選択肢およびデータの作成方法
Q1	性別 1. 男性、2. 女性 女性を1、男性を0としてダミー作成
Q2	1. 20代、2. 30代、3. 40代、4. 50代、5. 60代、6. 70代 各々の中間値と6. は 75 歳として実数を用いる。
Q3	職業 1. 会社員、2. 公務員、3. 自営業、4. 主に家事に従事、5. パート・アルバイト、6. 学生、 7. 無職、8. その他、
Q4	年収 1. 無収入、2. 200万円未満、3. 201～400万円、4. 401～600万円、5. 601～800万円、 6. 801～1000万円、7. 1001～1200万円、8. 1200万円以上、 各々の中間値と8. は 1350 万円として実数を用いる。
Q5	昨年1年間の寄付額累計 1. 100万円以上、2. 10万円程度、3. 1万円程度、4. 1000円程度、 5. 1000円未満、6. 寄付を行うことはほとんどない、 各々の中間値を実数を用いる。
Q6	慈善団体に毎月所得の何%まで寄付してもよいか 1. 最大2%まで、2. 最大5%まで、3. 最大10%まで、4. 最大20%まで、5. 寄付しない その数値を実数で用いる
Q7	この3年間でボランティアをしたことがあるか 1. ある、2. 無い あるを1、なしを0としてダミー作成
Q8	公共財に相当すると考えられるもの Q8.1.バスや電車などの交通機関、Q8.2.美しい環境、Q8.3.道路、Q8.4.郵便サービス、Q8.5.犯罪の取り締まり、 Q8.6.伝染病の予防 各々ダミーを作成
Q9	天気予報の降水確率が何%のとき傘を持っていくか 1. 10%、2. 30%、3. 50%、4. 70%、5. 90%、6. 100% その数値を実数で用いる
Q10	都市問題で最も大切と考える問題(1つ選択) 1. 住宅問題、2. 防災対策、3. 中心市街地問題、4. 都市環境問題、5. 交通問題、6. ニュータウンなどの衰退、 各選択肢でダミー作成
Q11	都市の環境を保全する観点から近郊緑地保全制度をどう思うか(1つ選択) 1. 必要な制度であり充実すべきである、2. 現状のままでよい、3. 必要な制度ではあるが開発を妨げる面もあり縮小すべきである、4. 必要な制度とは考えられない、 各選択肢でダミー作成
Q12	円海山・北鎌倉近郊緑地保全区域の訪問経験(1つ選択) 1. 訪問したことはない、2. かなり前に訪問したことがある、3. 今年に数回訪問している、1. 会社員、 2. 公務員、3. 自営業、4. 主に家事に従事、 各選択肢でダミー作成
**	居住エリア 1. 10km圏、2.20km圏、3.30km圏 その数値を実数で用いる

表注) **はフォローアップアンケートでは聞いていないが、住所から把握している。

まず、最初に全サンプルをプールして推計した結果が表 6 のモデル 1 および、モデル 2 である。モデル 1 は地域の一人当たり支払合計意思額より個人の支払意思額が多い個人にダミー（表中、予想一人当たり＜支払意思額D）と、このダミー×予想合計額を説明変数として入れた。これは、被説明変数である支払意思額との causality や内生性の問題があるため、説明変数に入れられないモデルをモデル 2 とした³。また、各々のモデルで、表 5 で示した個人属性のうち、有意でない属性は除いた推計結

³ 今後、この因果関係について検討したい。

果がモデル1'、モデル2'である。また、FFE 実験、CVM 実験を個別に推計した結果が表 7 である。

被験者の予想合計額に関して正の有意な係数が観察されている。前述の予想一人当たりの支払額と自分の支払意思額との関係（予想一人当たり<支払意思額D）をみると、自分が他人より多く払うとした人は、定数項ダミーも交差効果も大きくなっている。

居住地域は、全サンプルで推計すると有意であるが、CVM では有意ではなくなる。昨年1年の寄付合計額はあまり有意ではないが、寄付限度が有意になっているボランティア経験はそれほど有意ではない。また、環境保全に対して、意識が低いと支払い意思額が低くなっている。

FFE と CVM の施行順番（TYPE1D）が、有意に効いており、FFE を先に行ったグループは支払意思額が高くなっている。FFE と CVM の違い（CVMD）は有意ではなく、どちらを先にやるかで決まってしまう。回数のダミーをみると2回目に有意に低くなっているが、他の回は有意ではない。過去の支払意思額の提示が及ぼす影響は今後検討した。

表 6 本実験（全サンプル）：支払意思額に関する実証分析（被説明変数：支払意思額）

	モデル1		モデル1'		モデル2		モデル2'	
	推定量	t値	推定量	t値	推定量	t値	推定量	t値
定数項	-85.513	-0.185	-195.396	-0.715	717.428	1.289	853.688	2.690
限界効用	-628.239	-0.003			18849.3	0.075		
収入	1.06089	6.525	1.15E+00	8.605	1.82288	9.204	1.86E+00	11.404
予想合計額	2.23E-06	17.535	2.249E-06	17.905	2.21E-06	19.260	2.22E-06	20.516
予想一人当たり<支払意思額D	2612.53	17.905	2.61E+03	18.195				
予想合計額×上D	3.811E-06	20.784	3.807E-06	21.044				
性別	-96.6672	-0.853			-15.7443	-0.114		
年齢	1.03451	0.295			2.04999	0.479		
地域	14.4299	1.783	13.8612	2.233	24.6589	2.492	22.089	2.911
地域×CVM	-13.2096	-1.184	-12.3112	-2.895	-29.139	-2.136	-24.6214	-4.741
寄付合計	-3.41989	-0.502	-4.82506	-0.721	14.8032	1.779	14.5108	1.776
寄付限度	231.735	6.324	229.185	6.287	447.599	10.061	449.564	10.162
寄付限度×自発的支払D	-30.3948	-0.632	-30.0907	-0.627	-157.425	-2.679	-154.818	-2.641
ボランティアD	-43.8819	-0.450			108.975	0.916		
公共財D1	7.1618	0.067	-12.9124	-0.128	388.773	2.979	356.433	2.895
公共財D2	118.689	0.817			212.26	1.196		
公共財D3	-770.982	-5.678	-766.339	-5.708	-989.473	-5.964	-967.741	-5.898
公共財D4	-64.9727	-0.575			-76.796	-0.555		
公共財D5	216.174	1.725	215.462	1.739	-39.0499	-0.255	-30.2676	-0.200
公共財D6	-459.918	-3.747	-462.981	-3.818	-636.518	-4.241	-650.374	-4.387
気象(リスク選好度)	837.497	3.192	838.133	3.246	1507.35	4.702	1515.61	4.805
都市問題D2	-420.224	-2.100	-315.763	-3.142	-504.963	-2.062	-305.442	-2.485
都市問題D3	-985.33	-3.685	-890.56	-4.401	-1060.55	-3.242	-905.136	-3.656
都市問題D4	-107.719	-0.543			-217.731	-0.898		
都市問題D5	-1029.24	-4.166	-918.56	-5.239	-1453.1	-4.812	-1305.03	-6.092
都市問題D6	-339.936	-1.092			-348.062	-0.915		
環境保全D2	-267.356	-1.773	-276.252	-1.854	-794.087	-4.316	-813.034	-4.472
環境保全D3	-21.0804	-0.086			-172.879	-0.573		
環境保全D4	-857.31	-2.364	-859.691	-2.407	-1924.4	-4.346	-1927.17	-4.419
遠海山経験D2	386.967	3.776	380.943	3.793	551.979	4.406	565.303	4.606
遠海山経験D3	202.157	1.277	181.647	1.166	421.294	2.176	441.081	2.315
自発的支払いD	111.293	0.947	106.673	0.912	445.982	3.106	454.066	3.177
TAYPE1D	1435.67	14.685	1432.53	14.730	2145.78	18.226	2150	18.389
CVMD	13.5533	0.057			97.2849	0.333		
2回目D	-249.194	-1.555	-287.12	-2.360	-393.811	-2.018	-427.662	-2.876
3回目D	-180.285	-1.115			-183.127	-0.931		
4回目D	92.7143	0.585			85.2363	0.440		
5回目D	153.825	0.947			107.312	0.542		
6回目D	123.997	0.754			158.506	0.792		
サンプルサイズ	5328		5328		5328		5328	
調整済みR2	0.484045		0.48454		0.227921		0.48454	
F値	132.514		209.644		44.6821		0.228728	

実験別でも、全サンプルと同様ダミー（表中、予想一人当たり>支払意思額D）と、このダミー×予想合計額を説明変数として入れたモデルと、入れないモデル（'付き）を推計した。

FFE と CVM の間に構造的違いは大きくはないようである。異なっている点は、居住地域は、CVM では有意ではないが、FFE では負の有意な係数が観測されたこと、リスク選好度（気象）が FFE では有意であるが、CVM では有意でない点ぐらいである。

FFE では、限界効用を聞いているので各自の収益が計算できる。この効果はナッシュ均衡行動を前提とすれば、自発的支払ならマイナスに、固定費用負担であればプラスになるはずである。推計の結果は、モデル FFE では自発的支払のみ有意にマイナスとなっている。モデル FFE' では、収益×自発的支払Dがマイナス、収益がプラスに有意に効いているが、係数の大きさから固定費用負担はプラスになっているが、自発的支払はマイナスになっていない。

また、全サンプルで推計した際には有意に効かなかった回数が、実験別に行うと、有意に効いている。回数による影響は個別に行う必要がある。

表 7 本実験（実験別）：支払意思額に関する実証分析（被説明変数：支払意思額）

	FFE		FFE'		CVM		CVM'	
	推定量	t値	推定量	t値	推定量	t値	推定量	t値
定数項	157.659	0.240	1721.900	2.205	697.508	1.124	1655.68	2.220
限界効用	483689	0.738	-1.71E+06	-2.177	-10784.9	-0.038	-34251.1	-0.098
収入	0.965143	4.159	1.584	5.599	1.14972	5.076	1.99082	7.219
予想合計額	2.861E-06	14.062	2.82E-06	15.930	1.752E-06	10.595	1.693E-06	11.142
予想一人当たり>支払意思額D	2987.72	13.543			2342.53	11.757		
予想合計額×上D	3.589E-06	12.637			3.876E-06	16.008		
収益×自発的支払D	-0.000426	-2.457	-3.29E-04	-1.553				
収益	5.684E-05	0.238	8.44E-04	2.962				
性別	-208.362	-1.284	-232.902	-1.174	32.4901	0.206	149.256	0.773
年齢	-0.30887	-0.062	4.203	0.689	2.30023	0.471	-0.100197	-0.017
地域	16.4605	1.965	24.763	2.422	-0.135645	-0.017	-4.71668	-0.472
寄付合計	-6.96978	-0.717	15.404	1.299	0.823014	0.087	15.815	1.363
寄付限度	217.493	4.160	451.364	7.119	251.199	4.922	442.614	7.138
寄付限度×自発的支払D	-11.2719	-0.164	-147.946	-1.767	-56.3807	-0.841	-173.607	-2.120
ボランティアD	1.23551	0.009	88.061	0.517	-56.4286	-0.416	124.883	0.754
公共財D1	55.39	0.363	433.695	2.330	-32.8679	-0.221	327.12	1.799
公共財D2	399.483	1.927	656.116	2.593	-173.676	-0.858	-217.165	-0.878
公共財D3	-536.751	-2.768	-829.589	-3.506	-1009.52	-5.343	-1133.25	-4.904
公共財D4	-109.016	-0.673	-49.127	-0.248	-33.408	-0.212	-73.3476	-0.381
公共財D5	308.221	1.723	19.982	0.092	143.949	0.825	-88.8214	-0.416
公共財D6	-369.759	-2.110	-406.117	-1.896	-561.58	-3.282	-838.947	-4.011
気象（リスク選好度）	1645.93	4.377	2243.900	4.887	6.07131	0.017	596.142	1.335
都市問題D2	-741.081	-2.592	-1015.530	-2.908	-130.253	-0.468	-72.196	-0.212
都市問題D3	-1715.26	-4.492	-1909.860	-4.092	-326.911	-0.878	-276.975	-0.608
都市問題D4	-398.165	-1.407	-640.001	-1.851	162.369	0.588	146.535	0.434
都市問題D5	-1365.43	-3.873	-1760.120	-4.087	-765.643	-2.226	-1228.04	-2.919
都市問題D6	-526.801	-1.186	-830.720	-1.531	-228.43	-0.527	57.5628	0.109
環境保全D2	-128.555	-0.592	-462.271	-1.743	-418.47	-1.991	-1031.84	-4.024
環境保全D3	114.795	0.326	196.153	0.456	-133.981	-0.390	-504.394	-1.201
環境保全D4	-767.056	-1.479	-1080.330	-1.705	-930.059	-1.837	-2505.57	-4.060
遠海山経験D2	448.832	3.064	623.262	3.484	345.714	2.423	498.832	2.858
遠海山経験D3	259.132	1.145	525.122	1.899	157.306	0.714	339.371	1.259
自発的支払いD	653.996	2.240	898.894	2.519	180.74	1.105	424.907	2.123
2回目D	-409.253	-1.794	-651.392	-2.347	-204.89	-0.907	-318.115	-1.153
3回目D	-283.213	-1.213	-399.493	-1.409	-238.081	-1.052	-216.085	-0.783
4回目D	-1614.76	-6.052	-1693.600	-5.196	1870.56	8.243	2512.56	9.082
5回目D	-1311.28	-4.863	-1683.640	-5.114	1726.92	7.381	2537.83	8.906
6回目D	-1322.03	-4.862	-1554.450	-4.682	1659.69	7.026	2493.79	8.671
サンプルサイズ	2664		2664		2664		2664	
調整済みR2	0.47707		0.218842		0.497372		0.247049	
F値	66.661		22.3155		76.29		27.4773	

7. 実験の中間段階評価

(1) 実験結果の総括

これまでの実験結果は、

- ①n(被験者の規模)の小さなプレ実験においては、自発的支払メカニズムにおいては、ナッシュ均衡水準のひとつである効率的供給水準の0.5倍という最低供給水準にはりつく傾向が観察される一方で、固定費用負担比率メカニズムにおいてはそれを上回る水準にはりつく傾向が観察された。このため、両メカニズム間で支払額の差異が明確に観察された
 - ②nの大きなFFEにおいては、自発的支払メカニズムと固定費用負担比率メカニズムは、最低供給水準の0.05を大きく上回るほぼ同じような水準にはりついて、メカニズム間で支払額の水準の差異は観察されなくなった
 - ③nを大きくとってCVMを実施しても、FFEとほぼ同様の水準にはりついて、メカニズム間で支払額の水準の差異は観察されない。なお、FFEとCVMの順序は、支払額の水準に大きな影響を与える
- というものであった。

図5、図7からわかるように、FFE1, 2はFFE3, 4に比して、支払額の多いところに多くの被験者が分布していることが観察されるため、ランダムアサインメントに何等かの失敗があるなどの、実験の実施上何らかの不具合が生じている可能性は確かにある。しかし、ここで被験者の行動が通常想定されるナッシュ均衡行動ではない場合に、実験結果の予想はどのように修正されるかについて検討を加える。

(2) 非ナッシュ均衡行動による解釈

①無条件コミットメント原理

非ナッシュ均衡行動の一例として、「無条件コミットメントの原理」(「公共的活動に関する自己の貢献を決定する際に、個人は、彼が社会のあらゆるメンバーに対して実行することを望む貢献水準を、自分自身、実行すべき義務を負う」(Sugden(1984))がある。

人々がこのような行動原理に従っている場合、自発的支払いメカニズムの下での個人iの行動は、

$$\max u_i(x_i, y) \quad \text{st} \quad w_i = x_i + q_i, \quad y = G(n * q_i)$$

として描写される。この場合個人iの主体的均衡条件は、

$$\frac{u_y^i}{u_x^i} = \frac{1}{n} * \frac{1}{G'} \quad (2)$$

として示される。

一方、固定費用負担比率メカニズムの下での、個人iの行動は、

$$\max u_i(x_i, y) \quad \text{st} \quad w_i = x_i + \frac{n * q_i}{n}, \quad y = G(n * q_i)$$

として描写される。この場合の個人iの主体的均衡条件は、

$$\frac{u_y^i}{u_x^i} = \frac{1}{n} * \frac{1}{G'} \quad (2)$$

として示され、無条件コミットメント原理を前提とした場合、自発的支払いメカニズムと固定費用負担比率メカニズムで主体的均衡条件に差異はなく、公共財供給量の差異ももたらされない。

プレ実験においてもFFEにおいても、設定された限界代替率は全て $\frac{1}{n} * \frac{1}{G'}$ を上回っているため((2)が成立)、双方の実験で状態Bが観察されることが予想される。

②折衷的行動様式

(折衷的行動様式の行動原理)

次に、ナッシュ均衡行動と無条件コミットメントを下記のような方式で統合することを試みる。自分以外の者の平均支払意思額を q_{-i}^a として、個人iが自分の支払額決定の際に前提とする他人の支払額合計が、下記のように表されるとする。

$$Q_{-i} = (n-1)\{r_i q_i + (1-r_i) q_{-i}^a\}$$

この場合、個人 i が前提とする生産関数は、

$$y = G(q_i + Q_{-i}) = G[q_i + (n-1)\{r_i q_i + (1-r_i)q_{-i}^a\}]$$

のように表される。

$r_i = 0$ の場合、 $Q_{-i} = (n-1)q_{-i}^a$ となるから、これは通常のナッシュ均衡行動を示している。

一方 $r_i = 1$ の場合、 $Q_{-i} = (n-1)q_i$ となるが、このような行動様式は以下の二つ解釈が可能である。

一つは、無条件コミットメントと同じ行動原理を表すという解釈である。つまり、個人 i は公共財への支払額決定を、他人の現実の支払額や予想支払額を前提に決定するのではなく、「規範的な意思決定」を行うとする考え方である。もう一つの解釈は、完全なシグナリング行動、つまり自身の支払い行動が他人の支払行動を 100% コントロールできると考えて、支払額を決定する状態を表していると考えられることもできる。

(自発的支払メカニズム)

この場合の自発的支払いメカニズムの下での個人 i の行動は、

$$\max u_i(x_i, y) \quad \text{st} \quad w_i = x_i + q_i, \quad y = G[q_i + (n-1)\{r_i q_i + (1-r_i)q_{-i}^a\}]$$

として描写される。

この場合、個人 i の主體的均衡条件は、

$$\frac{u_y^i}{u_x^i} = \frac{1}{1+(n-1)r_i} * \frac{1}{G'} \quad (3)$$

として示される。

(固定費用負担比率メカニズム)

一方、固定費用負担比率メカニズムの下での、個人 i の行動は、

$$\max u_i(x_i, y) \quad \text{st} \quad w_i = x_i + \frac{q_i + (n-1)\{r_i q_i + (1-r_i)q_{-i}^a\}}{n}, \quad y = G[q_i + (n-1)\{r_i q_i + (1-r_i)q_{-i}^a\}]$$

として描写される。この場合、個人 i の主體的均衡条件は、

$$\frac{u_y^i}{u_x^i} = \frac{1}{n} * \frac{1}{G'} \quad (2)$$

として示される。

(プレ実験、FFE の結果の予想)

折衷的行動様式をとっている場合の、自発的支払メカニズム下での個人の主體的均衡条件は、(3) 式で示されるが、この場合、

- ・ プレ実験において限界代替率 0.2, 0.4, 0.6, 0.8 と $1/(1+(n-1)r_i)$ の
- ・ 限界代替率 0.0002, 0.0004, 0.0006, 0.0008 と $1/(1+199999r_i)$ の

大小関係を事前に求めることはできない。 $\frac{u_y^i}{u_x^i} \leq \frac{1}{1+(n-1)r_i} * \frac{1}{G'}$ の場合も、 $\frac{u_y^i}{u_x^i} > \frac{1}{1+(n-1)r_i} * \frac{1}{G'}$ の

場合もありうる。このため、戦略 A を採る者も戦略 B を採る者もいるため、どのような状態が実現するかについては、事前に予測することができない。ただし、

$$r_i > \frac{1}{n-1} \left(\frac{u_x^i}{u_y^i} * \frac{1}{G'} - 1 \right) \Leftrightarrow \frac{u_y^i}{u_x^i} > \frac{1}{1+(n-1)r_i} * \frac{1}{G'}$$

だから、 r_i の分布が一定だとすれば、 n が少ない状態（つまりプレ実験）では戦略 A をとる者が多いことが予想されるため、状態 A に近い状態が実現し、 n が増加すれば（つまり FFE）においては戦略 A を採る者が多くなって、状態 B に近い状態が実現することが予想される。

一方、固定費用負担比率メカニズム下での個人の主體的な均衡条件は(2)で示され、

- ・ プレ実験の限界代替率 0.2, 0.4, 0.6, 0.8、
- ・ FFE の限界代替率 0.0002, 0.0004, 0.0006, 0.0008 は、 $1/200000=0.000005$ よりもいずれも大きいから、全ての被験者において、

$$\frac{u_y^i}{u_x^i} > \frac{1}{n} * \frac{1}{G'} \quad (2')$$

が成立している。このため、固定費用負担比率メカニズムにおいては、個人は戦略 B を採用し、状態

Bが実現する。

つまり、非ナッシュ均衡行動を前提とすれば、実験の結果予想は、

- ・ 無条件コミットメント行動を前提とすれば、 n の小さいプレ実験においても、 n が大きい本実験においても、二つのメカニズム間で支払額の差異が観察されないことが予想される。
- ・ 折衷的な行動を前提とすれば、 n の小さいプレ実験においては、自発的支払メカニズムよりも固定費用負担比率メカニズムの方が大きな公共財に対する支払額が観察され、 n が大きい本実験においては、二つのメカニズム間で支払額の差異が観察されなくなることが予想される。

と修正される。得られた実験結果は、個人が折衷的な行動をとっているとする想定と整合的である。

(3) 今後の課題

今回の公共財供給実験を通じた分析により、非常に大規模な実験環境の下では、自発的支払メカニズムと固定費用負担比率メカニズム間の差異が観察されなくなること、それはナッシュ均衡行動と非ナッシュ均衡行動の折衷的な行動様式と整合的であることなどの結果を得た。

FFE1とFFE2のグループとFFE3とFFE4のグループの支払額は有意に異なっており、これは最初のFFE及びCVMになんらかの焦点効果が働いて、それが後続のCVM又はFFEに影響を与えた可能性を示唆する。このような解釈も含めた両グループの差異の説明を行うことがまず求められる。

その上で、

- ・ 被験者の規模をランダムに割り当てた、より一般的な規模効果の計測
- ・ 繰り返しCVMのNFEによる評価

などによる制度の事前の評価手法の精緻化を進めていきたい。

参考文献

森徹『公共財供給メカニズムの有効性－実験経済学的アプローチ』多賀出版

- Peter BOHM(1984) "Revealing demand for an actual public good" *Journal of Public Economics* 89 135-151
- David S. Brookshire and Don L. Coursey (1987) "Measuring the Value of a Public Good : An Empirical Comparison of Elicitation Procedures" *The American Economic Review* Vol77 NO.4 ,554-566
- Kalle Seip and Jone Strand (1992) "Willingness to Pay for Environmental Goods in Norway : A Contingent Valuation Study with Real Payment" *Environmental and Resource Economics* 2 ,91-106
- Thomas C. Brown , Patricia A. Champ ,Richard C. Bishop, and Daniel W. McCollum (1996)"Which Response Format Reveals the Truth about Donations to a Public Good ?" *Land Economics* May1996 72(2) 152-66
- Richard T. Carson, Nicholas E. Flores, Kerry M. Martin, and Jennifer L. Wright (1996) "Contingent Valuation and Revealed Preference Methodologies : Comparing the Estimation for Quasi-Public Goods" *Land Economics* February 1996 72(1) 80-99
- John A. List and Jason F. Shogren (2002) "Calibration of Willingness to Accept" *Journal of Environmental Economics and Management* 43,219-233
- John A. List and Jason F. Shogren (1998) "Calibration of the difference between actual and hypothetical valuations in a field experiment" *Journal of Economic Behavior & Organization* Vol.37,193-205
- Richard M. Alston and Clifford Nouwell (1996) "Implementing the Voluntary contribution game : A field experiment" *Journal of Economic Behavior & Organization* Vol.31,357-368
- Steven K. Rose , Jeremy Clark, Gregory L. Poe , Daniel Rondeau, William D. Schulze (2002) "The private provision of public goods : tests of a provision point mechanism for funding green power programs" *Resource and Economics* 24 131-155
- Daniel Rondeau Gregory L. Poe , William D. Schulze (2005) "VCM or PPM? A comparison of the performance of two voluntary public goods mechanisms" *Journal of Public Economics* 89 1581-1592
- John A. List and David Lucking-Reiley (2002)"The Effects of Seed Money and Refunds on Charitable Giving : Experimental Evidence form a University Capital Campaign" *Journal of Political Economy* vol.110 no.1,215-233
- James Andreoni (1998) "Toward a Theory of Charitable Fund-Raising" *Journal of Political Economy* vol.106 no.6, 1186-1213