

March 2012

都市規模の決定に関するフィールド実験

中川雅之, 浅田義久, 青木研, 川西諭, 山崎福寿

Research Institute of Economic Science

College of Economics, Nihon University

都市規模の決定に関するフィールド実験¹

中川 雅之²

日本大学経済学部

浅田 義久

日本大学経済学部

青木 研

上智大学経済学部

川西 諭

上智大学経済学部

山崎 福寿

上智大学経済学部

¹本研究は平成 23 年度科学研究費基盤研究(B)課題番号 2133068 の補助を得ている。

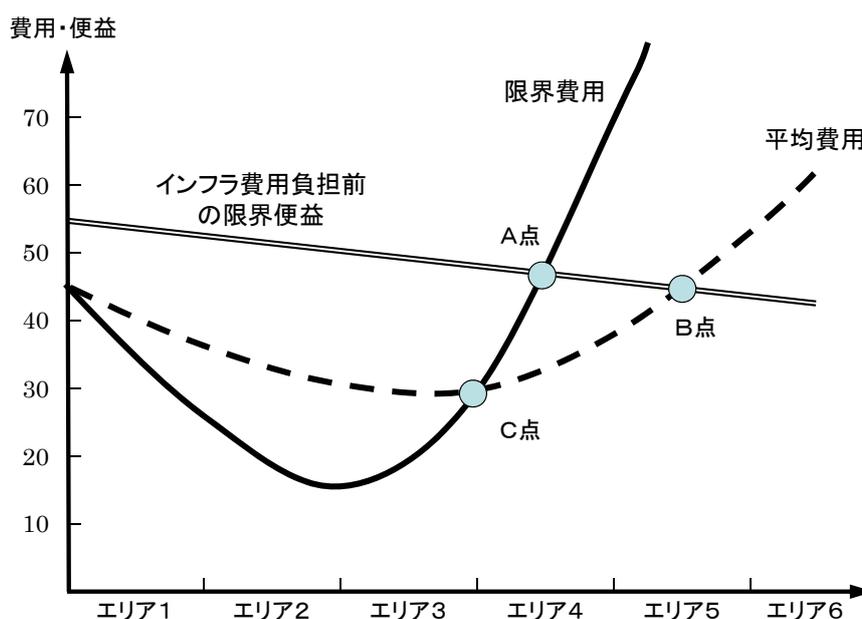
² 連絡先〒101-8360 東京都千代田区三崎町 1-3-2 日本大学経済学部 中川雅之
TEL 03-3219-3360 e-mail nakagawa.masayuki@nihon-u.ac.jp

はじめに

近年、Public Real Estate Management(以下PREという)と呼ばれる公的不動産のポートフォリオの最適化を図る動きが広まりつつある。これは、人口減少や少子高齢化などの経済社会環境の変化を受けて、高度成長期やバブル崩壊後の経済対策によって形成された過大な都市開発の見直しとみることができる。しかし、最適規模を超えて投資してきたインフラ³を縮小することは、そのインフラによってもたらされてきた地域の都市サービスの供給レベルが低下し、その結果、その都市の空間的範囲の縮小につながる。

以下で、図を用いて都市規模とインフラとの関係を見ていこう(図1)。今、都市規模とインフラの量が1対1で対応しており、インフラの量に応じた限界費用、平均費用が図1のように示されるとする。また、図には、都市居住に伴うインフラ費用負担前の限界便益、つまり家計の付値地代が描かれている。

図1 都市規模とインフラ費用負担の関係



ここで、インフラの整備、維持・管理に必要な費用は、その都市の住民への課税で賄われている⁴。つまり、図1の平均費用を都市内の住民で負担しているものとする(以下、平均費用負担ルールという)。このルールの下では、図1のインフラ費用負担前の限界便益と

³ ここで、インフラは公共財ではなく、下水道や配電施設のようにエリアを開発することに必要な施設等を考えている。そのため、他のエリアの人々は便益を受けないと考えている。

⁴ 日本では地方交付税や国庫支出金などがあり、この仮定が歪められているが、ここでは地方公共財を供給するインフラの費用は、便益を享受する住民が負担するとする。

平均費用曲線が交差するB点において都市規模が決定される(エリア5)。しかし、都市の社会的厚生を最大化する都市規模は、インフラ費用負担前の限界便益と平均費用曲線が交差するA点であり、B点まで広がった都市は過大である⁵。

PREのような公共施設の再編成は、B点まで広がっている都市を、最適な都市規模のA点まで縮小するという過程で、その都市規模を支えるために必要十分で最適な水準のインフラに縮小するということである。

都市規模の縮小はどのようにして実現するのかを考えてみよう。都市に居住する家計や企業に、自ら享受するインフラの限界費用の負担を求めることが一つの対応であろう(以下、限界費用負担ルールという)。しかし都市の開発過程で、開発当初から限界費用負担ルールを、家計と企業に対して求めるなら良いが、既存の負担ルールと負担額の変更を、全住民に対して、開発後に求めることはあまり現実的ではない。平均費用負担ルールの下で形成された既存の都市圏A~B(エリア5)の区間について、逆線引きといわれる都市計画区域の縮小を行ったり、エリア5のインフラの更新を行わない、などの手段を講じざるを得ないであろう。

それでもこのような政策は、長期間でインフラの整備、都市の拡大を実現してきた従来の都市計画とは異なり、比較的短期間の都市空間の縮小をもたらす。都市規模の変更はインフラの費用負担の変更をもたらすため、各地域の最も効率的な土地利用形態も変化する。また、不動産の取引は大きな取引費用が存在するため、一度決定された土地利用を変更することはそう簡単にはできない。家計や企業などの経済主体が、公共部門によってコミットされた将来の都市規模に応じた価格形成や、土地利用の変更を速やかに行えない場合は、長期間非効率な状態が継続する可能性があるだろう。

また、このような政策の変更は、**図1**に示されているような目的どおりに機能するかも課題になる。理論的にはB点までの都市域の変更を行うというだけのことである。しかし、そもそも**図1**が前提とするメカニズムは現実に機能するであろうか。将来の都市規模の変更を織り込んだ土地利用を家計などの各経済主体は行いうるであろうか。このような点について本稿はフィールド実験を用いた検討を行った。

1. 実験の構造

(1) 全体の構成

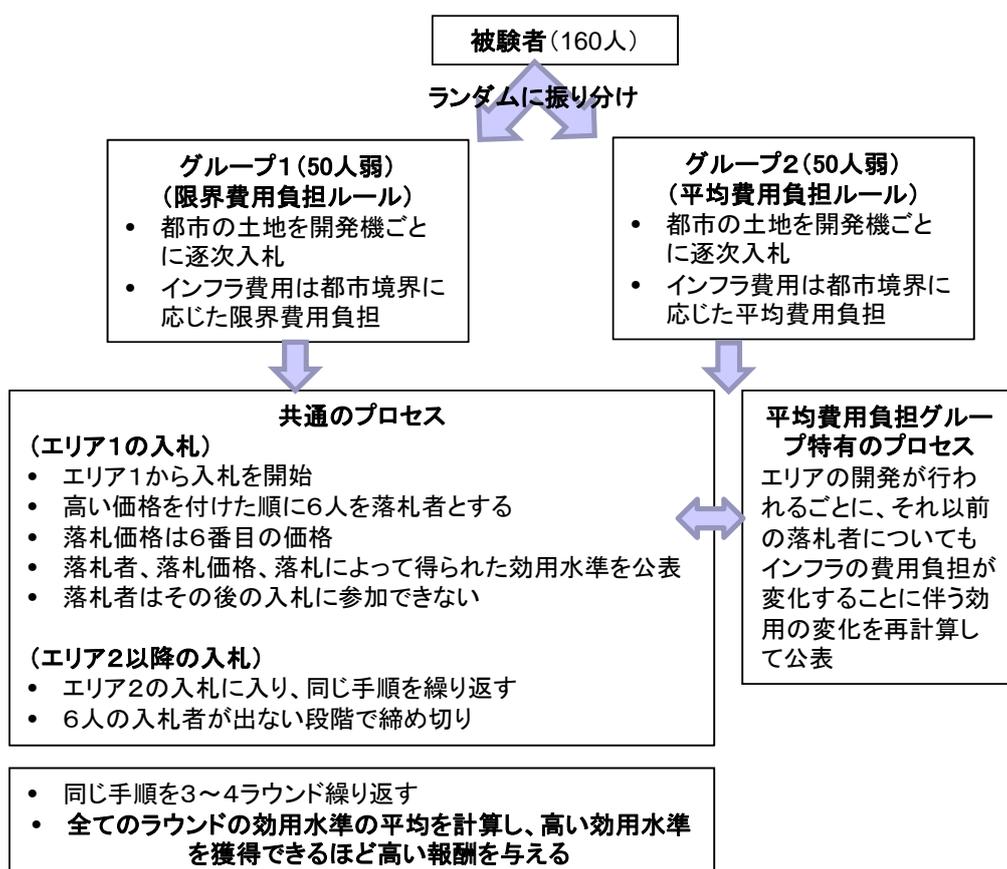
筆者らが2009年に行ったフィールド実験は、都市経済学が通常想定するようなメカニズムを、中心業務地域に近接する土地を順番に入札にかけるという実験環境を作り出すことで再現し、理論の予想が実現するかを検証している。中心業務地域から**図1**のように6つのエリアが設け、各エリアの土地を順番に入札(土地に対する支払意思額を提示させる)にかけると。また、各エリアには6区画の土地があるという想定が行われている。

このような入札実験を、160人のインターネットアンケートの回答者として登録されてい

⁵ 詳しくは金本(1997)、佐々木・文(2000)など一般的な都市経済の教科書を参照。

る母集団から、ランダムに形成された 2 つの 50 名弱のグループに対して行った(図 2)。2 つのグループは、はじめに述べた、限界費用負担ルールと平均費用負担ルールによる結果の相違を観察するために設けた。

図 2 実験の全体構造



また、市場での価格決定を近似させるために、高い価格を入札した者から順に 6 人を落札者として、落札価格は 6 番目の落札者の入れた価格とする。このオークションは 6 番目価格オークションとなっているため、参加者は自分の付値を正直に表明するインセンティブを持つ⁶。入札者が 6 名を下回った時点でラウンドは終了する。限界費用負担ルールではそれを 3 回、平均価格負担ルールでは 4 回繰り返す⁷。

そして、全てのラウンド終了後に自分の得た効用水準の平均を計算してもらい、その水準が高いほど高い報酬を支払うこととしている。

⁶ 上位 5 人の入札者は自分の付値を正しく表明するインセンティブをもつが、6 番目の入札者は自分の付値よりも低い額の入札をする、いわゆるビッドシェイディングを行うインセンティブをもつ、やや複雑な構造をもつ設計になっている。

⁷ 平均費用負担ルールはメカニズムがやや複雑なため、理解に時間を要するという判断から 4 回とした。

(2) 実験に関する理論的な予想

各個人には W (所得) として 100 与え、 k (単位距離当たりの交通費)を 2 と外生的に所与とした。このため、各人の予算制約は

$$W = X + kt + R + T$$

$$100 = x + 2 \times k + R + T$$

となる。ここで X は私的財、 t は CBD からの距離、 R は地代(住宅サービスの単位は外生的に与えられている)、 T はインフラ費用の負担とする。 T は表 1 のように都市の規模に応じて異なって設定した。

図 3 実験の設定の概念図

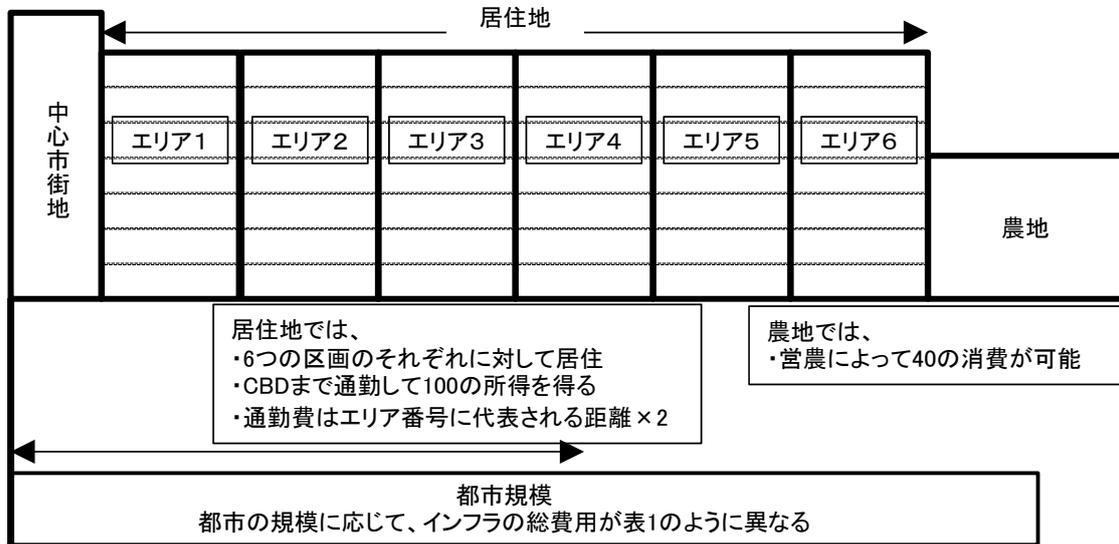


表 1 インフラ費用の設定と可能地代

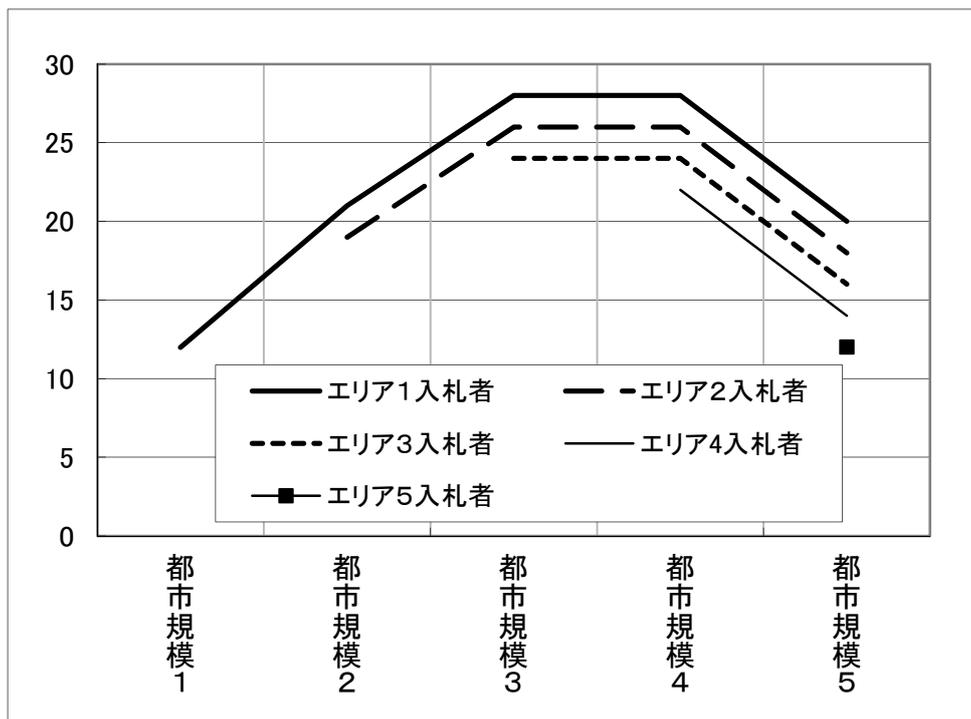
エリア	総費用 (インフラ)	一人あたり 平均費用	一人あたり 限界費用	交通費	付値地代1 (限界費用)	付値地代2 (平均費用)
エリア1	276	46	46	2	12	12
エリア2	444	37	28	4	28	19
エリア3	540	30	16	6	38	24
エリア4	720	30	30	8	22	22
エリア5	1,140	38	70	10	-20	12
エリア6	1,944	54	134	12	-86	-6

個人の効用関数は $U = X$ とし、この都市に居住しない場合は、周辺地域で農業に従事することになり、その場合に得られる X の水準は 40 であるものとする。都市に住むことで営農以上の効用が得られる場合には、住民は地代を支払って都市に居住することになる。その際に支払うことのできる可能地代は、 $R = W - kt - T - 40$ である(図 3)。

インフラ費用を負担する前の限界便益($R=W-kt-40$)からインフラ費用負担を差し引いたものが、各エリアの土地への付値地代ということになる。**表 1**では限界費用負担ルール下での付値地代を付値地代1として、平均費用負担ルール下でのそれを付値地代2として記述している。**表 1**と**図 1**から明らかなようにこの付値地代は、限界費用負担ルールではエリア5で負になるためエリア4まで開発され、平均費用負担ルールではエリア6で負になるためエリア5まで開発されることになる。

限界費用負担ルールにおいては、いったん決定された各エリアの住民が支払う負担額は都市規模が拡大しても一定である。しかし、平均費用負担ルールにおいては、都市規模に応じて都市住民全員の費用負担額が変化することになる。これは、付値地代が都市規模に応じて変化することを意味する。例えば、エリア1（都心）に居住する者の付値は、都市規模がエリア1までである場合は12であったものが、都市規模が5まで拡大した場合はインフラの平均費用が38まで上昇するため付値地代は22まで上昇する。エリア2の居住者はインフラ費用がほとんど変化しない一方、エリア3、4の居住者はインフラの平均費用の上昇から、付値は低下することとなる（**図 4**）。

図 4 都市規模に応じて変化する各エリア入札者の付値地代



これらのことから、以下の2つの結果が予想される。

まず、インフラの整備、維持管理の費用負担が限界費用で行われる場合を考えよう。前述のように、このときエリア4まで開発され、その状態は最適になる。さらに、住民のエリアに入居時の判断がその時間的な経過とは無関係であるため、その状態は均衡といえよう。

次に、インフラの整備、維持管理の費用負担が平均費用負担で行われる場合は、エリア

5まで開発される。この状態は、0.はじめに述べたように過大な都市開発が行われていることになる。また、住民の利得がその後の都市形成のプロセスで変化するため、既開発地域においても都市が拡大するにつれて再度土地利用調整が必要になる場合がある。合理的な住民の行動とは、都市規模の拡大がいきついた先であるエリア5までの開発を想定し、その規模での可能地代を付値としてつけることである。しかし、そのような合理的な予想ができずに、入居時の都市規模の平均費用を基に入札した場合は、その土地で最も効率的な土地利用以外の土地利用が実現してしまい、既を取得した土地を売却したり、他の買主を探すことは大きなコストがかかるため、効率的ではない状態が長く続く可能性がある。

2. 実験の主な結果

(1) 実験1(限界費用負担ルール)

入札者は図5にあるように、第1ラウンドではエリア1の25人から始まって、エリア4では3人の入札者しか参加しなかったため、エリア4では不落となった。その一方で、第2ラウンド、第3ラウンドにおいては最初のエリア1で32~36名の入札者を確保することができ、エリア4においても13~15名の入札者を確保することができた。このため、事前の予想どおりエリア4までの開発が行われている。

図5 実験1の入札者の推移

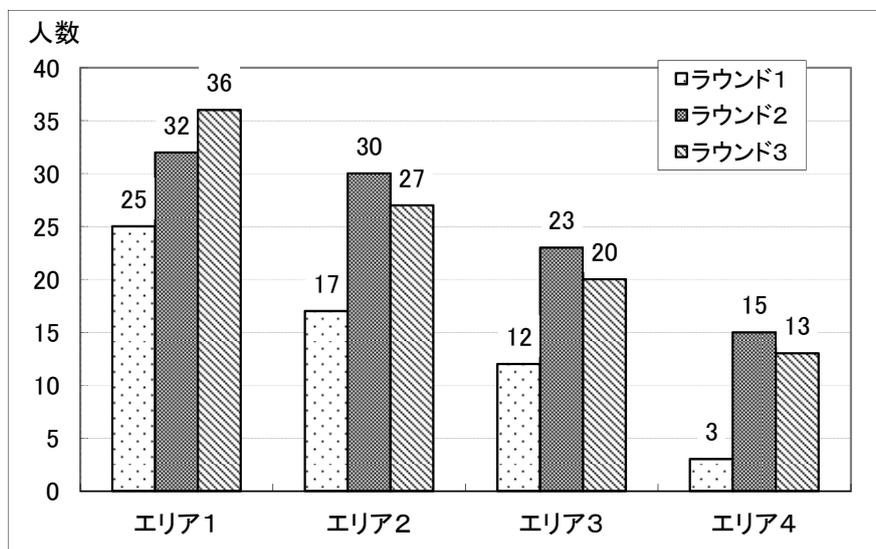
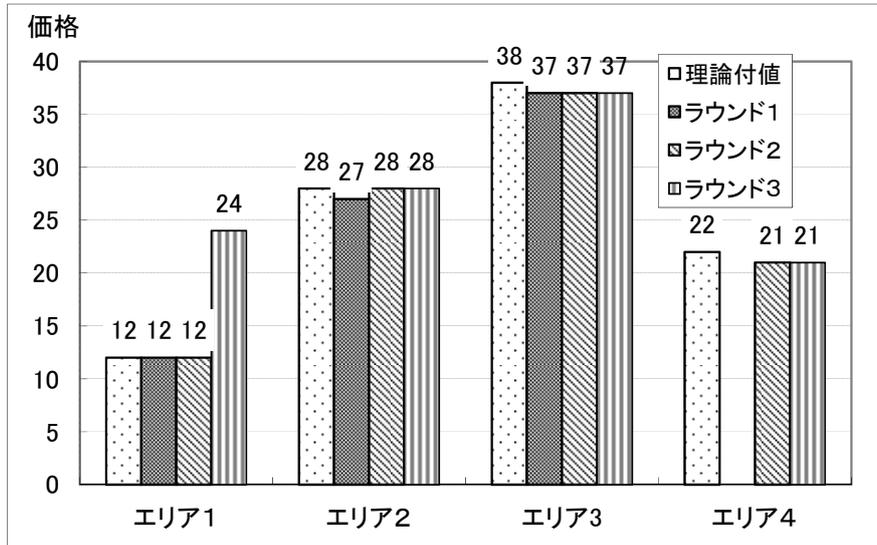


図6は、各エリアラウンドの理論付値と落札価格を描いたものである。ほとんどのラウンドの全てのエリアで理論値と落札額は一致している。しかし、ラウンド1のエリア4では入札者が少なすぎて落札できなかった。またラウンド3のエリア1では高い入札価格を提示するものが6名以上いたため、落札金額が高くなってしまっている。いわゆる勝者の呪いが出現している。

図 6 実験 1 の理論付値と落札価格



次に、入札者の入札価格の分布の変化を検討しよう。図 7～図 9はそれぞれのエリアの理論付値から 10%、20%、40%乖離している入札者の比率を描いたものである。ラウンド 1 ではエリア 1 で付値を下回っている入札を行った者が多数を占めていることがわかる。しかしエリアが進むにつれ、ラウンド 2、ラウンド 3 と進むにつれて入札者の入札価格が付値に集中する傾向は顕著になってくる。

限界費用負担ルールの下では、理論付値、つまり合理的な選択行動が何であるかを把握することは比較的容易であり、入札者のほとんどが早い段階で合理的な選択を行うようになっている。

図 7 実験 1 ラウンド 1 の入札額の分布

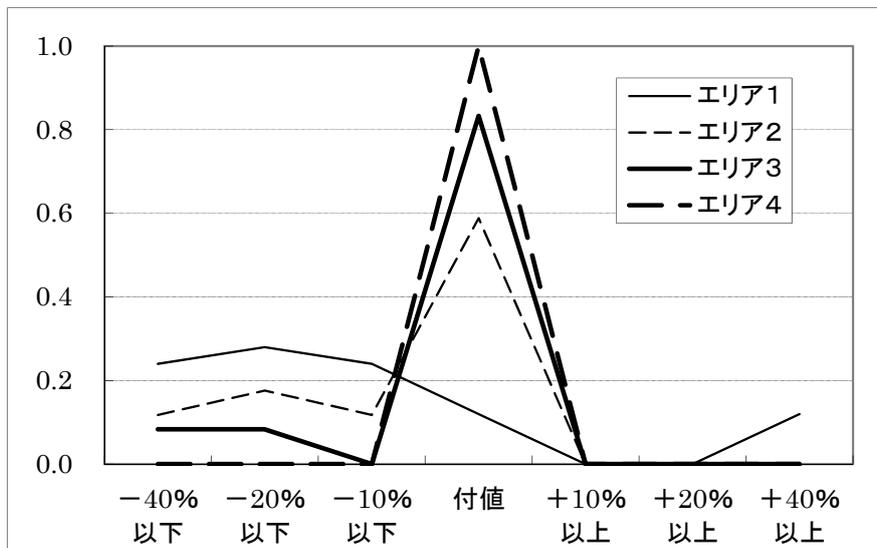


図 8 実験 1 ラウンド 2 の入札額の分布

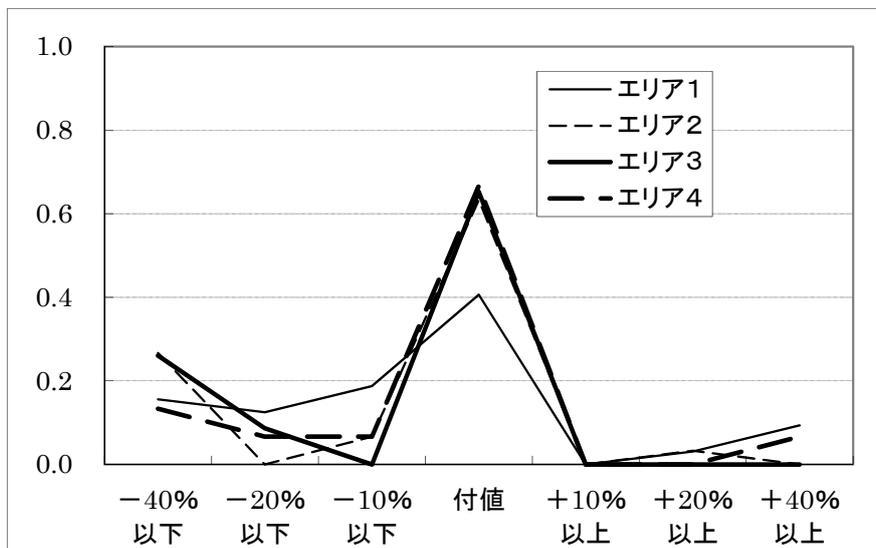
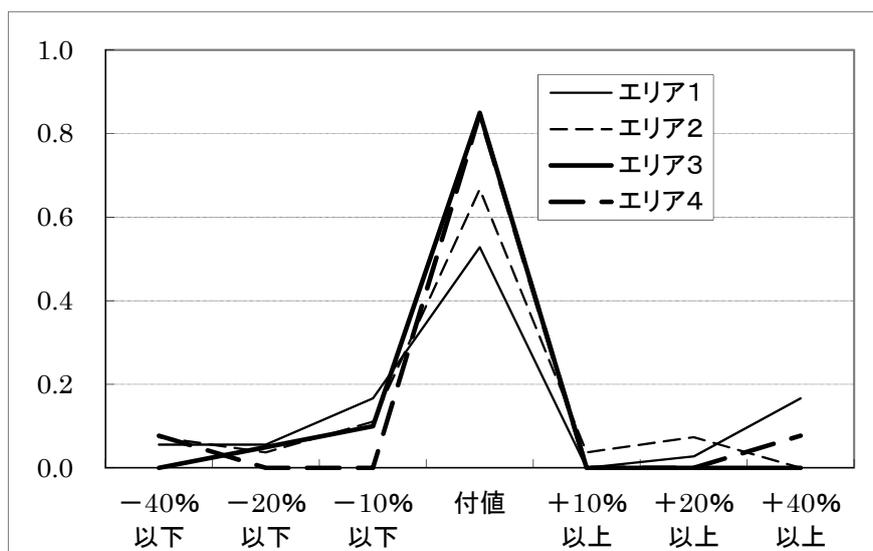


図 9 実験 1 ラウンド 3 の入札額の分布



(2) 実験 2 (平均費用負担ルール)

次に、平均費用負担ルールの実験 2 を検討しよう。入札者数は、**図 10**のように、第 1 ラウンドではエリア 1 の 24 人から始まって、第 5 エリアでは 2 人の入札者しか参加しなかったため、第 5 エリアでは不落となった。その一方で、第 2 ラウンド、第 3 ラウンド、第 4 ラウンドにおいては最初のエリア 1 で 37~41 名の入札者を確保することができ、エリア 5 においても 11~17 名の入札者を確保することができた。このため、ラウンド 2 以降では事前の予想どおりエリア 5 までの開発が行われた。

図 10 実験 2 の入札者の推移

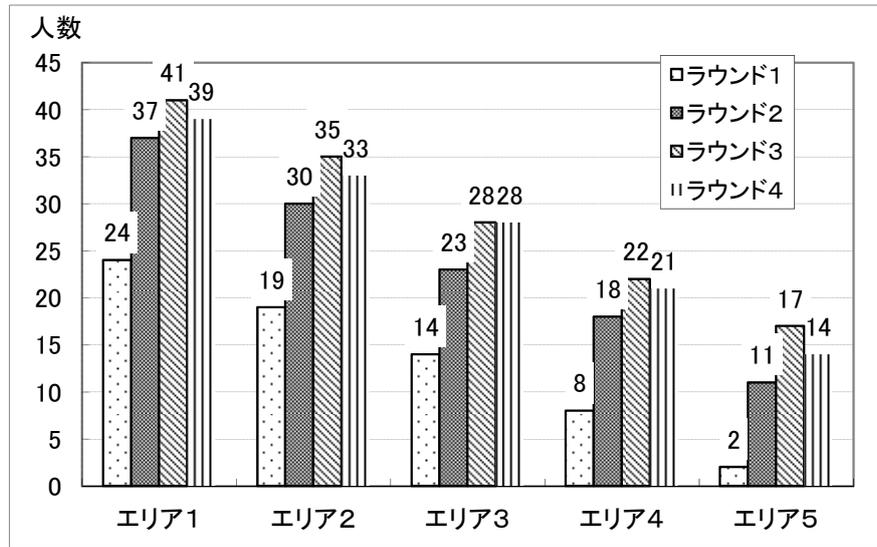


図 11は、それぞれのエリアで理論的に予想される二つの付値と、実際の落札価格の関係を描いたものである。短期理論付値は、行われている入札で都市が確定すれば支払うことが合理的な価格である。長期理論付値は都市が拡大していき、開発限界であるエリア5まで広がった時点で支払うことが合理的な価格である。

図 11 実験 2 の理論付値と落札価格

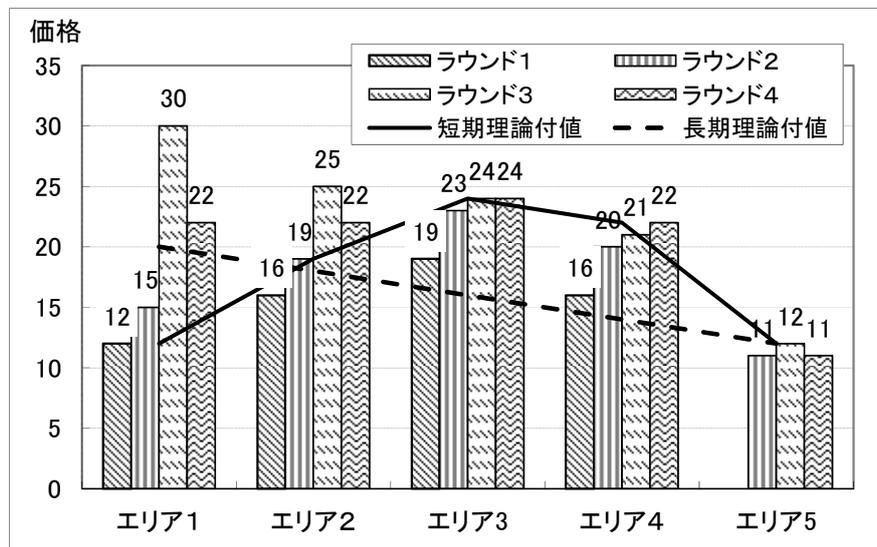


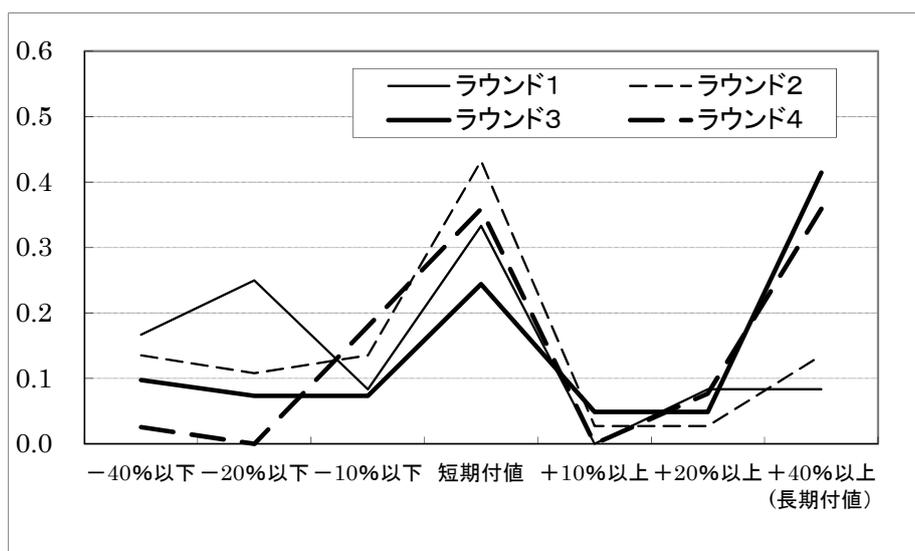
図 11をみると、エリア1は、当初短期理論付値に合致する落札価格が形成されたが、ラウンドが進むにつれ長期理論付値の周辺で落札価格が形成されている。一方、エリア2やエリア5では短期理論付値と長期理論付値がほとんど同一であり、ラウンドが進むにつれ

てその周辺で落札価格が形成されるようになっている。エリア3とエリア4では短期落札価格を長期落札価格が下回っている。この2つのエリアでは、当初から低い長期理論付値の近傍で落札価格が形成されていたものが、ラウンドが進むにつれてむしろ短期理論付値の周辺で価格形成が行われるような傾向がある。

次に入札者の入札価格の分布の変化をみる。エリアごとに短期理論付値と長期理論付値が異なるため、ラウンドが進むにつれて入札価格の分布がどのように変化したかをみることにする。

図12は、エリア1の入札価格の分布をラウンドごとにみたものである。ここで付値は短期理論付値の12を指している。長期理論付値は20であり、+40%以上のカテゴリーに属している。ラウンド1では短期理論付値と-20%水準の入札価格に山があったが、ラウンド2では短期理論付値に入札価格が集中し、ラウンド3及び4では長期理論付値である+40%以上に入札価格が集まるようになっている。

図12 実験2エリア1の変遷（入札者比率）



エリア2の入札価格の分布をラウンドごとにみたものが図13である。短期理論付値は19、長期理論付値は18でありほぼ同一である。ラウンド2からラウンド4に移行するにつれて、付値への集中傾向が顕著になっている。この傾向は、短期理論付値、長期理論付値とも12であるエリア5（図14）でも同じように観察される。

図 13 実験 2 エリア 2 の変遷 (入札者比率)

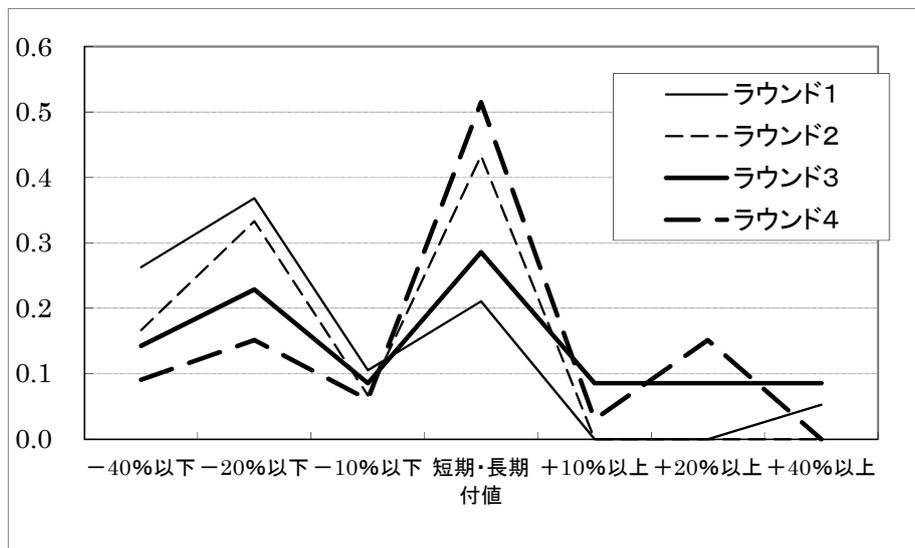
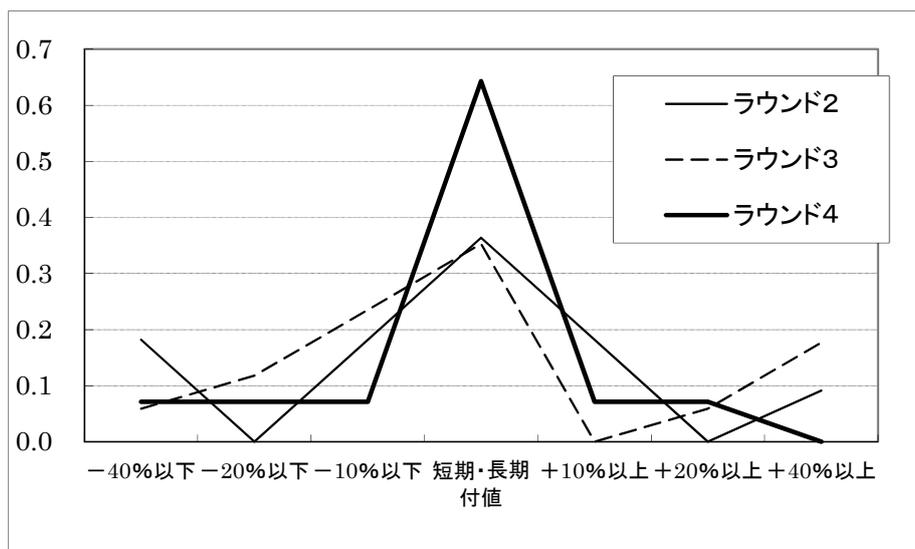


図 14 実験 2 エリア 5 の変遷 (入札者比率)



エリア 3 及びエリア 4 の入札価格の分布をラウンドごとにみたものが図 15 と図 16 である。エリア 3 の短期理論付値の 24 であり、長期理論付値は 16、エリア 4 の短期理論付値は 22、長期理論付値は 14 である。エリア 3 で特に著しいが、両エリアとも -20% (長期理論付値) のところと短期理論付値に当初の山がある。しかし、前者はラウンド 2、ラウンド 3 に移行する過程で次第に低くなり、短期理論付値への集中が見られる。当初の入札価格が短期付値よりも 20~40% 低い者が一定割合存在することは、最適な付値を決定することができない中で危険回避的にビッドシェイディングが行われた可能性がある。ただし、ラウンド 4 においては長期理論付値が属する -20% のカテゴリーにおいても入札価格の一定の集中がみられるようになっている。

図 15 実験 2 エリア 3 の変遷 (入札者比率)

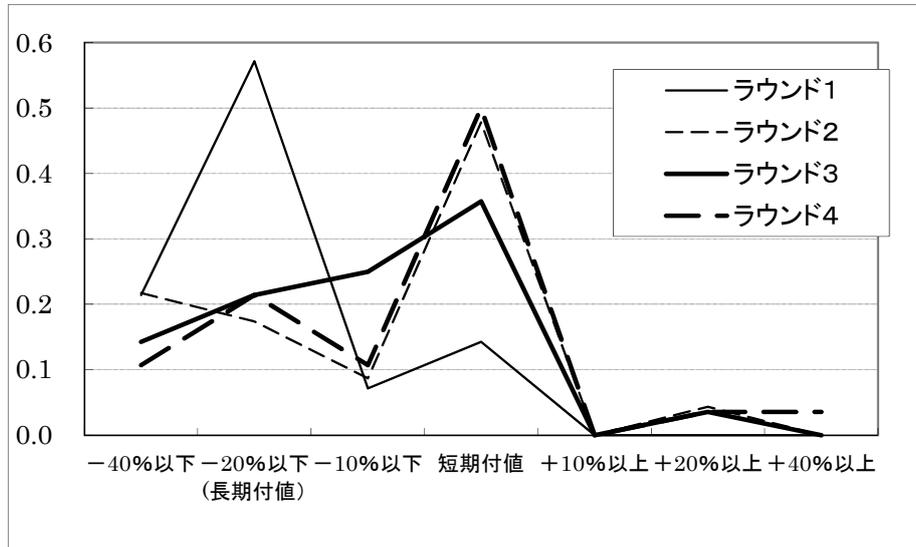
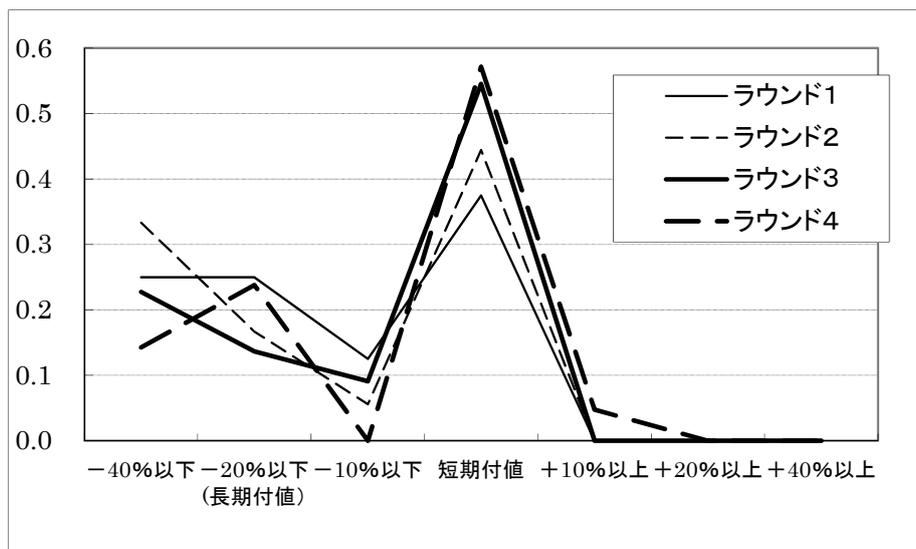


図 16 実験 2 エリア 4 の変遷 (入札者比率)



このように、消費者の入札行動は、短期理論付値と長期理論付値が同じで、合理的な行動が何であるかを把握しやすい環境の下では(エリア 2 及びエリア 5)、速やかに理論付値に入札価格が集中する。短期理論付値と長期理論付値が異なる場合でも、総じて当初は短期理論付値での入札が行われるものの、それが長期理論付値に修正される過程が観察された。しかし、修正の方向性によって、もたらされた結果はやや複雑である。エリア 1 のように短期の予想を上方に修正する場合にはその修正が容易だが、エリア 3 やエリア 4 のように短期の予想を下方に修正する場合にはその修正が中々行われなことが実験は示唆している。

(3) 実証分析

前節では、

- ① 実験 1、実験 2 ともに、理論の予想どおりのエリアまでの開発が行われたこと。つまり限界費用負担ルールではエリア 4 までの開発が、平均費用負担ルールの下ではエリア 5 までの過大な開発が行われること。
- ② 落札額は実験 1 ではほぼ理論付値と同一であったこと。一方、実験 2 ではエリア 1 では長期理論付値と同様の額で落札されたものの、その他のエリアでは短期理論付値の近傍で落札されていること。
- ③ 実験 1 では理論付値にほとんどの人の入札額が時間をかけずにはりつくこと。一方実験 2 では、短期理論付値よりも長期理論付値が高いエリア 1 では、当初短期理論付値に入札額が集中したが、3 ラウンド、4 ラウンドと時間の経過にともなって長期理論付値で入札する者が増加した。しかし、長期理論付値の方が低いエリア 3・4 においては長期理論付値で入札する者が後のラウンドでやや増加したものの、顕著な傾向はみられないこと。

を記述データを用いて解説した。この節では上記のことを簡単な実証分析で確認することにする。

表 1は、実験 1 と実験 2 毎に、全データをプールして、被説明変数を入札額とした場合の実証分析結果である。利得の予想との差とは、入札額で落札できた場合の自分の利得と、そのラウンドで得ることのできた利得との差である。すなわち、「利得の予想との差(短期)」とは、直前のエリアの利得の予想との差であり、「利得の予想との差(長期)」とは、直前のラウンドの同じエリアの利得の予想との差を用いている。入札者の所得、入札者のリスク指標はアンケートで用いた選択肢番号をそのまま用いている。値が大きくなるほど、所得が上昇し、危険回避度が低下する選択肢になっている⁸。

実験 1 では、一つしかない理論付値が非常に高い説明力を持っている。また、利得の予想との差が正で有意な係数で推定されている。予想よりも利得が低かった、つまり損失を受けたということは、予想より落札額が高かったことを意味するため、損失を回避する入札者は予想を変更して、入札額上げる方向で調整が進められる。実験 1 においては短期的な結果を積み上げる形で予想の修正が行われていて、前ラウンドの結果は有効に用いられていない。入札者のリスク指標、つまり危険回避度が少ないほど高い入札価格が、年齢が上昇するほど低い入札価格となることは直感と整合的である。一方、入札者の所得が直感と異なる負の有意な係数で推定されている。

実験 2 では、短期的に合理的な短期理論付値と、都市の長期的な姿を勘案した場合に合理的な長期理論付値がある。推定結果としては、実験 1 と同様に短期理論付値のみが有意な係数として観察されている。しかし、長期理論付値は、エリア 1 のラウンド 3、4 にお

⁸ 「あなたは、天気予報の降水確率が何パーセント以上のときに傘を持っていますか」という問に対する答え。

いて有意に正の係数が推定されている。これは、前節で示したラウンドが進んだ状況では長期理論付値で入札を行う参加者が大きく増加したとと整合的である。一方、エリア3、4においては有意な正の係数は推定されていない。前述のとおり、短期理論付値を引き下げる方向の価格の修正はあまりうまく機能していないことが、実証分析でも示された。

表 2 被説明変数を入札額とした実証分析結果

	実験1(入札額)	実験2(入札額)
	係数 (標準誤差) 有意	係数 (標準誤差) 有意
短期理論付値	0.8086 *** [0.0886]	0.5396 *** [0.1185]
長期理論付値		-0.0627 [0.2102]
エリア1*ラウンド3・4*長期理論付値		0.1774 *** [0.0641]
エリア3・4*ラウンド3・4長期理論付値		0.0280 [0.0752]
利得の予想との差(直近前回)	0.5907 *** [0.2091]	0.3922 *** [0.0926]
利得の予想との差(前のラウンドの同エリア)	-0.0485 [0.1393]	0.1931 *** [0.0584]
入札者の所得	-1.6161 *** [0.5261]	0.9974 *** [0.2363]
入札者のリスク指標	2.5742 ** [1.2813]	-0.6885 * [0.4024]
入札者の居住地(23区ダミー)	-1.0083 [1.7798]	0.2052 [0.7637]
男性ダミー	0.0433 [1.7596]	0.4055 [0.7825]
年齢	-2.1393 *** [0.7091]	-0.1931 [0.2553]
定数項	4.4056 [5.9062]	6.0998 [4.2070]
サンプル数	106	417
F値	16.86	9.51
調整済決定係数	0.5098	0.1836

注) ***, **, *はそれぞれ 1%、5%、10%水準で有意であることを示す。

さらに実験1では、予想の修正が、直前のエリアの入札結果の情報しか活用していないことが明らかになったが、実験2では前のラウンドの同一エリアの入札結果の情報を活用していることも明らかになった。平均費用負担ルールではラウンドが終了するまで利得が確定しないため、前のラウンドの同一エリアの入札結果の方が情報を多く含むことを、反映した結果だと考えることができよう。また、入札者の所得が正で推定されたのは事前の予想と整合的であろう。リスク指標は負で推定されているが有意水準は10%である。

表 3 被説明変数を理論付値と入札額の乖離とした場合の実証分析結果

	実験1(短期理論付値との差)	実験2(短期理論付値との差)	実験2(長期理論付値との差)
	係数 (標準誤差) 有意	係数 (標準誤差) 有意	係数 (標準誤差) 有意
入札経験	-1.3436 *** [0.2846]	-0.4067 *** [0.1558]	-0.2920 *** [0.0763]
(利得の予想との差(直近前回))の2乗	0.0475 *** [0.0076]	0.0638 *** [0.0106]	0.0204 *** [0.0052]
(利得の予想との差(前のラウンドの同エリア))の2乗	-0.0053 [0.0043]	0.0489 *** [0.0044]	0.0199 *** [0.0022]
入札者の所得	1.3239 *** [0.4347]	0.4796 [0.3897]	0.0346 [0.1912]
入札者のリスク指標	-3.6912 *** [1.0418]	-0.3516 [0.7278]	0.1724 [0.3571]
エリア1*入札者のリスク指標		0.5295 [0.5153]	0.8102 *** [0.2528]
エリア3.4*入札者のリスク指標		0.3600 [0.4784]	0.4744 ** [0.2347]
入札者の居住地(23区ダミー)	-0.5054 [1.3723]	-1.7883 [1.2131]	-0.8165 [0.5951]
男性ダミー	1.6227 [1.3691]	1.5056 [1.2599]	-0.0702 [0.6181]
年齢	1.2404 ** [0.5563]	0.1049 [0.4153]	0.2382 [0.2037]
定数項	13.6725 [4.2927]	1.5823 [2.9378]	2.3763 [1.4413]
サンプル数	106	417	417
Wald chi2	26.38	20.66	16.44
P- chi2	0.6591	0.3209	0.2706

注) ***, **, *はそれぞれ 1%、5%、10%水準で有意であることを示す。

次に、(理論付値との格差)²/理論地価を説明変数とした実証分析結果が表 3で示す。説明変数としては入札参加者の入札経験のほか、利得の予想との差の 2 乗を用いている。他の指標は基本的には表 2 と同様である。ただし、実験 2 では、エリア 1 及びエリア 3・4 のダミー変数とリスク指標の交差項を用いて推定を行っている。

実験 1 では、入札経験が負の係数であることは事前の予想と整合的である。直前のエリアにおける予想と現実の利得差の 2 乗が正であることは、予想の巧拙の指標だと考えることができる。一方、前のラウンドの情報には表 2 に引き続き有意な結果が出ていない。入札者の所得が正の符号で推定されているのは直感と整合的であるが、リスク指標が負で推定されている。これは、危険回避度が低い人ほど、理論付値との差を縮小する方向の入札をするということを意味する。しかし、危険回避度が高い人たちは理論付値で入札をするのではなく、ビッドシェイディングする危険回避的な行動をとる可能性が高い。これらを勘案すれば、表 3 の結果は整合的である。

次に、実験 2 の結果を検討する。中央列は、短期理論付値との乖離の 2 乗を被説明変数とした時の推定結果である。全ての入札者の個人属性変数の有意性が失われているが、入札経験や予想と現実の利得差については実験 1 と同様の傾向が観察される。しかし、実験

2つまり平均費用負担ルールの下では、利得はラウンドが終了するまで確定しないため、有効な情報は前のラウンドの情報に限られる。これをこの推計結果は反映しており、実験1では有意な結果が得られなかった前ラウンドの情報が活用されていることが、実証分析結果でも明らかになっている。

次に、長期理論付値との乖離について検討する。基本的には、前述の短期理論地価との乖離の推定結果と変わらない。大きな相違は、リスク回避度による入札者の行動が異なることであろう。短期理論付値と長期理論付値が異なるエリア1とエリア3、エリア4においてはリスク回避度が高い人は長期理論付値との格差を縮小する方向で行動することが、**表3**の実証結果から読み取ることができる。

3. おわりに

本稿ではフィールド実験により都市経済学の基本的なメカニズムを再現し、インフラ費用負担のルールが都市形成に与える影響を考察した。このような試みは、ラボラトリー環境で実施した Bergman et al.(2009)以外は筆者らの知る限りないが、より大規模なフィールド環境でも同様のことが実現できた。

そして、限界費用負担ルールにおいては最適な都市規模が実現し、平均費用負担ルールにおいては過大な都市規模が実現するという、理論による事前の予想と整合的な結果がもたらされた。このような実験が可能なのは、政策を実施するにあたって事前評価の大きなツールを提供することにつながるであろう。

理論の予想どおりの都市形成が行われたのみならず、いくつかのファクトファインディングがあった。限界費用負担ルールのような最適な選択肢を比較的容易に見つけられる環境の下においては、非常に速やかに均衡に達する一方で、平均費用負担ルールのような最適な選択肢を見つけるプロセスがやや複雑なものについては、均衡に達するまでに時間がかかった。被験者は均衡価格が不明な中で危険回避的にビッドシェイディングを行い、その後短期理論付値に到達し、さらに長期理論付値に移行するという経路をたどった。そして、短期理論付値から価格を上昇させる変化は多くの被験者が受け入れたものの、価格を下落させる変化を受け入れる被験者は少数であった。

一度到達した短期理論付値<長期理論付値の場合には、大部分の買い手が長期理論付値を入札する。しかし、短期理論付値>長期理論付値の場合には、長期理論付値まで下げた入札を行う買い手は少数である。このことは、短期理論価格に拘泥する非合理的な行動をとる買い手が、市場で果たす役割によってある程度説明可能である。つまり、非合理的な買い手が少数いても、短期理論付値<長期理論付値の場合は、繰り返される取引の過程で落札するのは合理的な買い手であり、それらの者の落札額がパブリックインフォメーションとして市場に流布することになる。実験でも、各エリアの落札額を入札者に知らせることになっている。

一方、短期理論付値>長期理論付値の場合は、少数の非合理的な買い手の行動の結果生

じた過大な落札額がパブリックインフォメーションとして市場に広がる。前回のラウンドの同じエリアの取引結果が買い手の入札行動に大きな影響を与えていることも、実証分析結果から明らかである。これらの前回落札額が新たな取引の参照点となっている可能性は十分に考えられよう。つまり、短期理論付値>長期理論付値の場合は過大な参照点に基づく取引が行われる可能性が高い。このため、非合理的な行動を行っている買い手以外の買い手も、入札額を引き下げることができないという事態が発生する。

井出(2012)、Ng(1998)によると不動産価格に下方硬直性がある。また、黒田・山本(2005)では名目賃金の下方硬直性は、プロスペクト理論の損失回避性から損失方向の変化を受け入れない労働者と、労働者のモチベーションが下がることを懸念する企業側双方がもたらすものであることを論じている。このような損失回避性を背景とした価格の下方硬直性が、不動産市場でもある程度機能している可能性がある。

一方、実験のラウンドが進んでもリスク回避度が低い被験者は長期理論付値に近接する動きは見せなかった。このような家計、企業の存在が都市内の非効率な土地利用をもたらしているのかもしれない。

近年、PRE やコンパクトシティなど都市を縮小する方向の都市計画が検討されている。これらの政策は、都市のインフラ費用を平均費用についても低下させる方向の変化をもたらす。この場合、理論付値は上昇する方向の変化をもたらすことになるため、比較的スムーズな均衡の実現がもたらされるかもしれない。

(参考文献)

Bergman, M., G.D.Mateer, M.Reksulak, J.C.Rork, R.K.Wilson and D.Zirkle(2009)“Your Place in Space:Classroom Experiment on Spatial Location Theory”, The Journal of Economic Education, Vol.40,pp405-421

Ng, Edward(1998)“Asymmetric Price Response to Supply: Evidence from Singapore”, Journal of the Asian Real Estate Society, Vol1, No1, pp45-63

井出多加子・倉橋透(2012)『不動産バブルと景気』日本評論社

金本良嗣(1997)『都市経済学』東洋経済新報社

佐々木公明・文世一(2000)『都市経済学の基礎』有斐閣

黒田祥子・山本勲(2005)「なぜ名目賃金には下方硬直性があり、わが国ではその度合いが小さいのか? : 行動経済学と労働市場特性・マクロ経済環境の違いによる説明」, IMES Discussion Paper Series No.2005-J-16

補論 グループ1の参加者へのエリア1の入札に関するインストラクション

- わたしはこの地域を開発したデベロッパーです。都市の中心部に業務地区を配置して、その周りに住む人達を募集しています。全体で6区画の土地を開発して賃貸住宅を建て、それを皆さんに貸し出します。エリア1からエリア6まで、土地の番号の距離だけ中心部から遠ざかっていきます。
- あなたは今私が開発した土地の回りで農業を営んで40の水準の生活をしているものとしましょう。もし、この都市に住むことになれば、あなたは中心部まで通って、業務地区で働いて100の収入を得ることができるとしましょう。しかし、その時には中心部までの交通費用を負担する必要があります。 $\text{交通費} = \text{中心部までの距離} \times 2$ 、だけかかります。
- 私はこの36区画の土地をエリア1から逐次入札にかけます。みなさんは、その分譲地に対して支払っても良いと思われる金額を私に教えて下さい。私は最も高い値段をつけた6人に、そのエリアの住宅を貸すことにします。家賃はその6人のうち最も低い入札額とします(落札額)。
- ところで、私は道路や公園などの公共施設を整備しなければなりません。その費用は下の表にありますように、都市の規模が拡大するにつれて大きなものになっていきます。みなさんには、形作られた都市の規模に応じてその境界線までインフラを整備するのに必要な費用を等分に負担してもらいます。つまり、都市の規模に応じて全ての人に下の表の費用を負担してもらうことになります。例えば、エリア2の賃貸住宅の人は、その開発が行われることで、インフラの総費用が月当たり276万円から444万円に増加しています。この増加部分を、エリア2に住む6人の人に、28万円ずつ負担してもらうことになります。エリア5の人には月当たり70万円の費用を負担してもらいます。
- みなさんがある土地に住むことによって支払わなければならない費用は、さきほど説明したルールに基づくインフラ費用と、勤務地である都市の中心部までの通勤費用です。このため $100(\text{給料}) - \text{通勤費用} - \text{インフラ費用} - \text{あなたが入札した家賃} = \text{効用}(=\text{生活水準})$ となります。
- みなさんは、今都市の周りで農業を営むことで40の水準の生活をしているのですから、40と等しいか、それ以上の生活水準が得られなければ、都市に移り住む意味がありません。このゲームによって40以上の生活水準を得ることに成功した人には、追加的な報酬を差上げます。
- 入札は、エリア1から始まって、エリア7まで行われます。15時から翌日の10時までの間に入札額を報告してください。管理者はみなさんの入札額のうち最も高い値段を付けた人に、そのエリアの住宅を貸すことにします。ただし、一度落札した人はこのラウンドではもう入札することはできません。また、入札できなかった人は都市に住むことができないのですから、追加的な報酬を得ることはできません。
- それでは、みなさん入札をお願いいたします。