

## 制度設計工学のすすめ

2002年8月

日本経済新聞「やさしい経済学」「制度設計と実験」

オリジナル原稿

—こちらのほうがそっけないのですが、中身は新聞記事よりもこいかも—

### <制度の風洞実験>

1940年、アメリカ・ワシントン州のタコマ橋が落下した。最先端の理論を用いて設計し、世界3位の長さだったのだが、たった秒速19mの風で共振を起こし、ついには落ちたのである。きちんと風洞実験をしなかったからである。

いくら優秀な科学者だからといって、その人が自然の原則に逆らうことはできない。しかるに、社会科学の場合は、人が社会制度の原則そのものを作る。だから、社会科学の方こそ、制度の「風洞」実験が不可欠になると考えてよい。

不幸なことに、社会科学、とりわけ経済学は、実験ができない分野である、との思い込みが支配的であった。たとえば、実際に公定歩合を変更して他の経済変数への影響を観察する、といった実験は簡単にはできない。その結果、損をする人が出るからである。

一方、検証すべき制度を実験室で作し、被験者を集めて、どのような結果が得られるのかを確かめることはできる。独占的競争の理論で著名なハーバード大学のチェンバリン教授が大恐慌を受けて市場のパフォーマンスを検証する実験を教室で開始したのは1948年のことである。テキストブックのように市場がうまく機能しないことを示した。

この実験に被験者として参加した院生のバーノン・スミスは、チェンバリンの実験のデザインには問題があるとし、新たなコントロールのもとで、市場の制度設計の実験を開始

した。制度設計工学の誕生である。

その後、実験の様々なコントロールが簡単にできるパソコンネットワークの発達と共に、欧米では実験研究が経済学のほぼすべての分野でなされるようになった。昨年12月には、スミス教授を中心とする実験研究者を集めて、ノーベル・シンポジウムもストックホルムで開催されている。日本では、1998年に第1回実験経済学コンファレンスが開催され、ようやく実験研究が立ち上がり始めている。

なぜ風洞実験をしなければならないのだろうか。自然科学の場合、失敗の被害は目に見えやすい。一方、社会制度の設計に失敗しても、目に見えないことが多い。あらかじめ、実験室の中でこれから採用すべき制度の性能をきちんと確認することによって、制度設計の失敗による巨額の損失を未然に防ぐのである。

## ＜需給法則の検証 1＞

需要曲線と供給曲線の交点で取引が決まるというのが需給の法則で、経済学の入門書には一番最初に書かれている。

「ほんとうにそうですか」と院生に尋ねると、「超過需要なら価格が上がり、逆なら価格が下がるので、最後には交点で取引が起こる」などと説明してくれる。

「それを検証しましたか」「誰が価格をつけるのですか」と尋ねても返事がない。「検証したことのない命題を信じるのですか」「そうなら経済学は宗教と同じですね」とたたみかける。

需給法則を確認する簡単な教室実験を紹介しよう。被験者にカードを配る。売り手のカードには2つの数値がある。これらは2個の財の仕入れ値である。売値から仕入れ値を引いたのが「儲け」である。だから、仕入れ値の安い財から販売するのが得策といえる。

買い手のカードにも数値が2つある。これらは最高に支払ってもよい価格で、それから買値を引いたのが「得」になる。だから高い方の数値の財から購入すべきである。

売買ができなかった場合の儲けや得はゼロとする。なお、カードの数値は実験者があらかじめ決めておく。

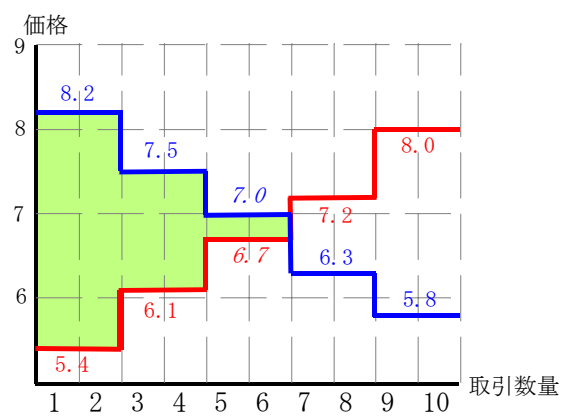
売り手と買い手が集まって、売りたい価格と買いたい価格を叫ぶ。カードの数値の単位を1万円と考え、取引の単位は千円ごととする。

相手が見つかり、売り手と買い手が実験者のところまでいき、合意した価格を告げる。実験者はこの価格を黒板に書くと共に、大きな声で叫ぶ。これを約3、4分続ける。誰も取り引きできなくなると終了である。

売り手の仕入れ値の一番低い値から順に書いたのが供給曲線、買い手の最高に支払ってよい価格の高い順に書いたのが需要曲線である。図で示す実験では、売り手も買い手も各々

5人である。同じ仕入れ値の財が2個、同じ最高価格の財が2個になっている。

図では両曲線の交点は幅を持っていて、価格が6.7万円から7万円までが均衡取引価格である。売り手の儲けの総計を供給者余剰、買い手の得の総計を需要者余剰とよび、両者の総計を総余剰とよぶ。ここでは9万円になっていることを確認してほしい。



## ＜需給法則の検証 2＞

図は去年関西大学の講義の一環として実施した前回の実験結果である。需要曲線と供給曲線の交点は、6.7万円から7万円までで幅があり、取引量は6個である。全く同じ実験を同じ被験者が3回繰り返している。

平均取引価格は、6.7万円（1回目）、6.9万円（2回目）、6.8万円（3回目）といずれも交点に入っている。取引価格の変動幅も1回から3回にかけて、1.4万円、1万円、0.7万円と減少している。

取引量は、1回から3回にかけて、8個、6個、5個とますます6個の周辺といつてよい。

多数の売り手と買い手の存在が需要曲線と供給曲線の交点で取引が起こることの条件、と入門書には書いてある。この実験では売り手も買い手も各々5人である。この程度の人数でも需給曲線の交点あたりで取引がおこるのである。

需要曲線と供給曲線の交点の右側の売り手や買い手は取引をすべきではない。

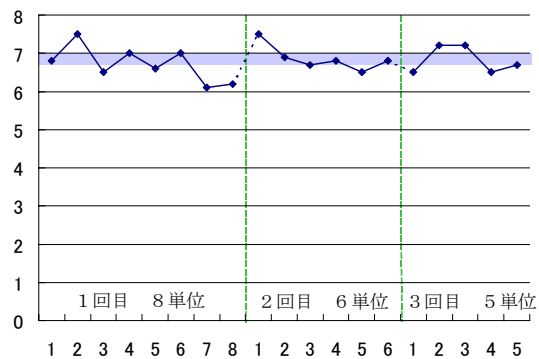
というのは、たとえば、もし交点の右側の仕入れの高い売り手が、その仕入れ値よりもさらに高くても交点の左側の買い手と取引をするなら、余剰が失われることになる。その買い手は、もっと仕入れ値の安い売り手と取引をすれば、二人の間の儲けと得の和は増えるからである。

つまり、需要曲線と供給曲線の交点からみて左側の売り手と買い手のみが皆取引をするならば、総余剰は最大になる。よって、「取引が需要曲線と供給曲線の交点で起こるならば、総余剰が最大になる」という命題を得る。これは、厚生経済学の第一定理と呼ばれ、規制緩和や自由化の根拠になっている。

図の実験では、総余剰は、1回から3回にかけて、7.2万円、7.9万円、8.1万円と上昇している。最大の総余剰は9万円だ

から、これを分母にすると、取引の効率性は、1回から3回にかけて、80%、88%、90%とかなり高い。

前回の実験で用いた取引方法は立ち会い（ピット）オークションと呼ばれている。



## ＜制度選択＞

立ち会いオークション以外にも様々な取引方法がある。

立ち会いオークションをもう少し整備したものとして、ダブル・オークションがある。売り手も買い手も価格と数量を叫ぶのだが、それらをすべての人が見える場所で公開する。その情報をみながら、同意できるオファーがあればそれをアクセプトするという方法で取引をする。日本では、古くから「ザラバ」と呼ばれている方法である。

一方、オファーを提示するのが1回のみする方法もある。売り手も買い手も取引したい価格と数量を書き、入札する。それに基づいて需要曲線と供給曲線を描き、その交点の価格で取引をする。全員が同じ価格で取引するので、同一価格オークションと呼ばれている。日本でいう「板寄せ」のことである。

一方、国債の入札においては、買い手が価格と数量を入札する。それをもとに需要曲線を描き、固定された供給量まで買い手が国債を購入できる。購入価格は需要曲線と供給曲線の交点ではなく、買い手は自分の入札した価格で購入する。買い手の価格が異なるので、差別価格オークションと呼ばれている。

1991年、売りに出された国債の大半を一社が買い占めるという事件がアメリカで起きた。ソロモン・ブラザーズ・スキャンダルである。

これをみたフリードマンとミラーが、差別価格オークションでは買い手が表明した価格で買わねばならないので本当の買いたい値を表明しない、と糾弾した。

そこで、彼らは本当の買いたい価格を表明する同一価格オークションへの変更を主張した。

少し考えればわかるが、どちらのオークションも本当の価格を表明しなくて得をする場合がある。2人の研究者はノーベル賞受賞者

ではあるが、権威に頼るべきではない。

実験研究者は、両者の違いを探り、背後で談合のある場合は差別価格オークション、ない場合には同一価格オークションの性能がよいことを確認している。

さらには、複数財を同時に取引する場合の制度設計が理論と実験で探求されている。研究の最前線とってよい。

財の特質、情報、環境などを吟味し、どのような取引制度を選択すべきかに関する理論および実験研究がなされているのである。

＜理論→実験→理論の再構築＞という制度設計工学の手法が使われているのである。

## ＜排出権取引 1＞

需要曲線と供給曲線とが与えられた場合、その交点で取引が起こるような制度を設計することにはほぼ成功したとあってよい。しかし、問題は市場が失敗する状況である。

市場が失敗するのは、不確実性がある場合、公共財などの外部性がある場合などである。

実験手法を用いると、市場が単に失敗することのみではなく、失敗の傾向がわかる。とりわけ、公共財の場合には、理論とは異なった実験結果が数多く観測されており、従来の経済学ではほとんど考慮されなかった「利他性」や「いじわる」、国民性の違いなどが研究の対象となっている。

ここでは、不確実性のある場合の例として、排出権取引をとりあげてみよう。

仮に日本の温室効果ガス削減の1単位当たりの費用が\$10、ロシアが\$1であるとす。それぞれ自国で1単位の削減をしなければならない場合の費用は、合計\$11となる。

ところが、日本のすべき1単位の削減をロシアに肩代わりしてもらい、日本が\$1以上、\$10以下のお金をロシアに支払えば、両国にとって得になるし、削減総費用も\$2になる。

仮に日本がロシアに\$6支払えば、ロシアの儲けは\$5、日本の得は\$4となり、この取引で発生する総余剰は\$9になる。これが排出権取引である。

以上では、取引のみの説明をしたが、削減の背後には、新たな設備投資をすることが含まれている。つまり、不確実な将来のために投資をするのである。

阪大チームは98年以来、さまざまなコントロールのもとで60を超える実験を重ねており、今も継続している。その主要結果を3つのグループに分けて要約しよう。

実験1では、取引制度の違いのみに着目するために、投資の投資たるゆえんである削減

投資の非可逆性（いったん削減投資をすると、それを取り止めて元の資本設備の状態に戻すことができないこと）を除去し、可逆的な削減投資のみを考えた。すると、取引方法や情報の開示・非開示に関わらず、非常に高い効率性が達成されることを観測した。

あり得ない可逆的な削減投資を考えたのは、この結果を非可逆的な投資を導入した実験2、3の結果と比較することによって、投資の非可逆性が市場に与える効果を明らかにすることができるからである。

## ＜排出権取引 2＞

実験 2 では、非可逆的な投資を導入したところ、二種類の価格変動パターンが発生することを観測した。

その一つが「バブルケース」である。排出上限を遵守せねばならないというプレッシャーからか、初期に高めの価格で排出権が売買され、それを見て積極的に削減投資を行う国々が現れた。そのため、排出権の超過供給が発生し、排出権の理論的な需給一致の価格は下がるものの、高めの価格に引きずられ、実際の取引価格はなかなか下がらず、期末に価格が暴落した。ほとんど全ての国が過剰削減をしたので、このパターンの効率性は低くなった。

もう一つが「成功ケース」である。そこでは、初期に低めの価格がついたため、削減投資を十分に行わなかった国々が出現した。そのため、排出権に対する需要圧力がかかり、取引価格は少しずつ上昇してはいくものの、初期の価格に引きずられ、十分には上昇しない。各国は、緩慢な価格上昇に合わせて国内削減を徐々に始めるものの、不十分なままで、最終的に十分に排出権を購入できなかった需要国が不遵守を恐れて過剰に削減した。過剰削減を行ったのは、ほとんど需要国側だけだったので、このケースの経済的効率性は高くなった。

排出権には普通の財とは大きく異なる性質がある。排出権の売り手は、売った分だけ温室効果ガスを削減せねばならない。そこで 2 つの責任制度が出てくる。売り手が必ず削減する義務を負うのが売り手責任、安く買った買い手に責任があるとするのが買い手責任である。

買い手責任の場合には、売り手の数だけ排出許可証が市場に出回る。さらには、デフォルトが起こりえるので、デフォルトの清算の方法も設計せねばならない。

実験 3 では、責任制度に着目し、市場に先物を導入することによって、ある程度、バブルケースを起りにくくすることに成功した。また、情報が公開されない場合、計画的に売り抜く被験者も観測されている。

近年、排出権取引実験が盛んになっている。そのほとんどが風洞実験ではなく、実験そのものをビジネスととらえ、1、2 回の実験を実施し、我々のバブルケースを観測しているようである。

なお、我が国の温暖化対策は、市場の有効利用ではない。EU の約 50 倍の費用を国民に強いる制度設計を採用している。

## ＜制度設計工学の可能性＞

20世紀の経済学は細分化の歴史であった。様々な分野が生まれ、異分野の研究者が交流することはほとんどなくなったといつてよい。ところが、実験手法と通じて異分野の研究者が同席するようになったのである。

そればかりではない。理論通りの実験結果が得られないことを通じて、社会学、心理学などの研究者との対話が始まっている。

さらには、自然現象をシミュレートしてきた理科系の研究者も実験結果をコンピュータ上で再現することに関心をよせている。

まさに制度設計工学の手法を通じて社会科学の総合化が起こり始めているのである。

従来、経済学の理論研究者は現実の経済現象をみることなく、理論構築ができた。これは、対象を観察することなく理論構築をするという異常な現象であったといわざるを得ない。

実験研究があらゆる分野でなされるようになった今、理論家には新たなことが要求される。実験結果を考慮に入れて理論構築をせねばならない。

こうなると、理論研究者は、経済現象の本質を見極める能力、実験結果や実証研究のよしあしをきちんと見極める能力が要求される。

さらには、従来の狭い経済現象にとどまらず、たとえば、医療・環境・通信などの分野の研究者と少なくとも対等に議論ができなければならない。まさにケインズのいう経済学研究者である。

たとえば、「不況だから環境に投資」といったところで、環境のどの分野にどういった可能性があるのかを把握して議論しない限り、放言になってしまう。この意味で、各分野の研究者との共同研究がなお一層重要になるだろうし、制度設計工学の持つ社会貢献と変革へのミッション性がより鮮明になる。

我が国では、文科系と理科系の区別が明確

になされていて、制度設計工学を従来の社会科学の延長としてとらえ「紙と鉛筆」で実験ですれば十分という風潮がある。

たとえば、複数の先物の商品を同時に取引する場合や複数の制度の補完性の検討など、制度設計の最前線では紙と鉛筆ではどうても実験できない。

風洞実験室のない橋梁工学、手術設備をもたない解剖学などを想起してほしい。

制度設計工学は従来の区分を超えてしまった新たな分野なのである。