

実験経済学の事始め: 研究・教育の新たな現場

松島 斉 (東京大学経済学部教授)

2007年2月27日

「生身の人間を使って実験する。」一昔前には経済学者に拒絶されたこんなアプローチが、欧米は言うに及ばず、アジア諸国や日本の各大学で、経済学の研究と教育の現場に取り入れられています。私の所属する東京大学もその例にもれません。

経済学は、他の文科系に比べ突出して数理的で、経済学の理論は、パズルを解くように、望ましい配分や成長の論理を証明してみせます。統計や計量経済の高度な手法は、制約の多いデータをつかって理論が現実をうまく説明できるかを明らかにします。しかし、だからといって今までに経済学が科学的な方法論をとってきたかというところではありません。というのも、経済学は、データを反省材料にして理論をねりなおすということについては乱暴な態度を貫いてきたからです。

経済学の理論は「合理的な個人」をかたくなに前提とします。理論に登場する経済主体は、金銭利得の最大化をきちんと計算でき、それを実行する人に限られます。実証でいくらつまずいても、この前提だけは崩そうとしません。経済学の研究者にとってこんなに便利で重宝な道具はほかにないからです。しかし、今日そのつけがまわってきました。1970年代後半に、「不確実性下の意思決定」という基礎領域において、認知心理学者カーネマンとトヴェルスキは、「プロスペクト理論」と呼ばれる、経済学とは違う効用理論のアイデアをだしました (Kahneman and Tversky (1979))。プロスペクト理論によって、経済学の教科書にある「期待効用」は、フロンティア研究の主役の座を奪われたのです。

フォン・ノイマンとモルゲンシュテルンは期待効用を 1940年代に確立しました (von Neumann and Morgenstern (1944))。期待効用はいわば「利口なやりかたはこうだ」と指南する儲けのガイドブックです。経済学者はみなこれを利用しました。一方、カーネマンとトヴェルスキは、現実の人間がどのように振舞うかをあらゆる仕方で調査しました。その結果、生身の人間は、期待効用にてらしてみると非合理にみえることを平気でしているが、その仕方には「法則性」があることを発見しました。フォン・ノイマンたちはこのような調査をしませんでした。カーネマンたちは、期待効用のなかの説明力

の乏しいものを捨て去り、そのかわりに実際に観察された法則性を積極的に登用したのです。

プロスペクト理論の登場を契機に、経済学は、いろいろな研究テーマにおいて、実際の人間行動に即した説明を模索するよう変わります。このようなアプローチは「行動経済学」と呼ばれます。そして、そのためには、実験室で良質のデータを自分で作ってよく吟味することが大事だということを経済学者が気付きました。実験経済学が表舞台に現れたのです。

現実の経済データの質には限界があります。目に見えない情報の流れなど、操作できないことがあるからです。どの企業がどのくらい将来性があるか。そのことを誰がどれだけ知っているか。わからないことだらけです。しかし、これらの条件が変わるとなにかからなにもまで変わってしまいます。そこで、できるかぎりきれいなデータを実験室で作ろうということになります。

実験室で現実経済そのものを再現するのは無理です。しかし理論経済学であつかうモデルよりもちゃんと状況を設定できます。どの企業がどのくらい将来性があるか、だれが何を知っていて、いくら資金をもっていて、などなど自由にコントロールできます。あらかじめパソコンにプログラムしておけば、実験を迅速に進行させることができます。被験者が2時間くらい簡単なパソコンの端末操作をするだけで十分です。

では、経済実験で得られる知見がいかに重要なものでしょうか。その一端をご紹介しますのが、このエッセーの目的です。¹

マーケット: 価格をきめる作法

半世紀も昔からおこなわれている手作業実験を紹介します。売り手と買い手が折り合えばただちに取引を成約していく「ザラバ」とよばれるマーケットを調べるのです。実験のデザインはチェンバリンという産業組織の大家によって考案されました (Chamberlin (1948))。以下は、私が学部少人数クラスでおこなった教室実験での経験にもとづきます。

学生 16 人をあつめます。カードを 1 枚ずつつくばります。カードには、半々の割合で赤か黒のマーク、およびまちまちの正の整数が書かれています。カードの中身は本人しか知りません。赤カードの人は買い手、黒カードの人は売り手です。赤カードに書いてある数字はその買い手の財 1 単位に対する評価です。数字 10 と書かれたカードの買い手は、もし 5 円で財を購入すると $10 - 5 = 5$ 円の利益が得られます。黒カードに書いてある数字はその売り手の財 1 単位にかかる生産コストです。数字 6 の売り手が 12 円

¹ 経済学研究のフロンティアにおける行動・実験経済学の在り方については、松島 (2007) を参照してください。

で売ると $12 - 6 = 6$ 円の利益が得られます。買い手も売り手もただか 1 単位の取引をします。

例えば、カードの数字が以下のように与えられたとしましょう。需給均衡価格は 8 円から 9 円のあいだです。カードに書かれた数字を、各々の被験者の番号としましょう。需給均衡下では買い手 10、12、14、16 が購入し、売り手 1、3、5、7 が売却します。取引量は 4 単位、総余剰は最大化されて $10+12+14+16-1-3-5-7=36$ 円です。

被験者の番号								
買い手 (赤カード)	2	4	6	8	10	12	14	16
売り手 (黒カード)	1	3	5	7	9	11	13	15

学術論文を書く目的で本格的な実験をするならば、出来高に応じて本当に金銭を支払う「統制実験」をしないとだめです。私は教育目的でこの実験をためしたため、学生には金銭の授受があるものと想像してもらいました。

用意ドン！で取引開始です。8 人の買い手、8 人の売り手は、自由に教室をウロウロして交渉相手を探します。相手が見つかると価格交渉をはじめます。2 人が折り合うと交渉成立です。二人は大きな声で成約した取引価格を公表し、取引を実行したつもりになって席につきます。ほかの人は休まずに、取引が成立するまでウロウロしたり交渉したりします。5 分たつと私は「やめ！」と号令し実験は終了です。とても簡単ですね。これなら高校生にも、中学生にもできる。小学生にも？

実験結果はいかに？取引の成約が多めになるようです。なぜか？買い手も売り手も自分以外のことはわかりません。だから自分と取引できる人に出会えるかどうか不安です。取引できそうな人に出会うと即成約しようとしています。よって、財を欲していない買い手がとても不要に感じている売り手と出会い、財を手放したくない売り手がすごくほしがっている買い手と出会うと取引が成立してしまうのです。その結果、ほしくない人が財をもち、手放したくない人が財を失うことになります。これでは経済効率を損ねますね。取引価格は、極端に高かったり低かったりまちまちです。

例を使って極端なケースを考えましょう。買い手 2 が売り手 1、買い手 4 が売り手 3、買い手 6 が売り手 5、買い手 8 が売り手 7、買い手 10 が売り手 9、買い手 12 が売り手 11、買い手 14 が売り手 13、買い手 16 が売り手 15 と出会ったとしたらどうなるでしょうか。もしかすると、各々 1.5 円、3.5 円、5.5 円、7.5 円、9.5 円、11.5 円、13.5 円、15.5 円で取引を成約させてしまうかもしれません。取引量は倍の 8 単位、取引価格はばらばら、総余剰はたったの 8 円です。ずいぶん効率が悪いですね。

被験者の番号

買い手 (赤カード)	2	4	6	8	10	12	14	16
売り手 (黒カード)	1	3	5	7	9	11	13	15

さて、ここからが大事です。チェンバリン自身は以下に説明されることをしなかつたようなので、私はホルトによる教室実験の論文 (Holt (1996)) を参考にしました。同じカード一式を配りなおして、上の実験を何回もくりかえしてみます。すると、3, 4 回目には実験結果がかわってきます。取引価格はほとんど同じになり、取引した人は、本当にほしがっている買い手、本当に売りたいと思っている売り手に限られるようになるのです。しかも、取引価格は需給均衡価格と同じです。例では、取引価格が 8 円から 9 円のあいだになり、買い手 10, 12, 14, 16 が購入し、売り手 1, 3, 5, 7 が売却し、取引量は 4 単位、最大総余剰 36 円が実現されます。

需給均衡はいかにして達成されるのでしょうか。この問いはマーケットを理解する第一歩であるべきです。しかし経済学の教科書はこのことを一切説明しません。一物一価の原則にしたがって需給均衡価格で取引される市場は「完全競争」と呼ばれます。完全競争はどのようなモデルによって達成されるのでしょうか。この肝心な問いに対して、経済学の教科書には説明文がみあたらないのです。

チェンバリンの実験はモデルの状況を具体的に設定します。経済学において、実証的アプローチがこれほど明確に規範的視点と区別されたことはかつてありません。その設定内容は、被験者全員が理解できるほどに明快です。しかし、この実験でどう振舞うのが理にかなっているか経済学をつかって解いてみせろといわれると、難しすぎて手も足もでません。にもかかわらず、被験者たちはこの難題をいとも簡単に解決してみせました。その解決方法は、経済学の教科書のどこにも書いてない仕方です。

学生は実験後、口をそろえてこう言います。「実験を繰り返して 2, 3 回目で、8 円ないしは 9 円 (つまり需給均衡価格) が相場だとわかりました。その後はこの相場で交渉を成立させることができる相手を探すようにしました。」どの学生も、ちょっと取引を進めていけば相場がわかってきて、「あわてず、よくばりせず、相場で取引をしよう」という簡便法 (ヒューリスティックス) を、誰に教わることもなく使いました。この簡便法のおかげで、すみやかに需給均衡が達成されたのです。

既存の経済学はこの簡便法のことを説明できませんでした。いったいどこがよく

なかったのでしょうか。それは、既存の経済学は、実際の経済主体が問題をどのようにとらえ解決するかについて、理解がまったく足りていないことに尽きます。実験せず、観察結果を吟味せずでは、いつまでたってもマーケットの源泉にたどりつけません。

実験後、学生たちに、需要と供給、つまりみんなに配ったカードの数字全体はどんなだったかと質問しました。すると多くは、「よくわからなかった。あまり考えなかった」と答えました。この実験には、需要や供給といった経済全体のことがかかったかどうかなど関係ないようです。人数を増やしたり減らしたりしても、やはり 3、4 回の繰り返して需給均衡が達成されます。

取引所とバブル

チェンバリンの実験では、ウロウロしていればすぐに交渉相手が見つかる設定しました。しかし、現実経済では交渉相手を容易には見つけられません。そこで、「取引所」をもうけて、取引相手のマッチングを一括しようということになります。証券取引所では、スペシャリストに売り注文と買い注文を集めさせ、ダブルオークションと呼ばれる入札をザラバ方式でおこないます。2004 年にカーネマンとともにノーベル賞を受賞したヴァーノン・スミスは、ダブルオークションを手作業実験して、そのパフォーマンスのよさを実証してみせました (Smith (1962))。

ダブルオークションでは、条件のよい注文同士を優先的に成約させます。チェンバリンの実験の 1 回目におこるような、不適切な売り注文と買い注文のマッチングは自動的に排除されるのです。よって、取引主体は、たとえ相場に神経をとがらさなくても、すなわち上述した簡便法を使わなくても、市場のすることに身を任せておけます。サンダーたち (Gode, D. and S. Sunder 1993) は、ダブルオークションをプログラムし、被験者自体も簡便法のできない「ゼロ知性」のマシーンにプログラムして、シミュレーションを試みました。その結果は良好なパフォーマンスを示しました。

もっとも、取引所がいつも万能だとはかぎりません。取引所でバブルやクラッシュが起こることは、実験室でも確かめられます。万能でない原因は、「経済主体が問題をどうとらえ解決するか」の仕方が、取引所においていつでも正しい方向に作用するわけでない、という点にあります。

実験経済学の大家プロットたちがエコノメトリカという一番の専門誌に発表した論文を紹介しましょう (Lei, Noussair, and Plott (2001))。この論文の実験結果はなんともミステリアスです。だいが単純化して説明します。10 期末に満期が来る株式を 10 期間売買します。毎期末 100 円の配当があります。満期に配当が支払われると紙切れ同然になります。買い手は購入すると満期まで手放してはいけないことにします。転売できず、

投機目的で購入したりはできません。

普通に考えれば、たとえば、3期目に売買される株は、以降7期にわたって100円の配当が支払われるから、700円の価値だということになります。だから、市場価格は700円であり、売っても買っても損得なしです。ところが、被験者は10期の間おとなしくじっとしてははず、活発に取引するのです。取引したいがために、本来の価値より安く売ったり高く買ったりするのです。被験者は、なにもしないよりは損得抜きで市場に参加したがるようです。

実験室での株の値動きは、バブルとクラッシュそのものです。最初は本来の価値より安く、だんだん上昇して、6期目くらいには本来の価値からひどくはなれ、その後突然下落する、という動き方をするようです。バブルを論じる際、通常は投機目的が前提とされます。しかし、実験室では投機ができなくてもバブルがおこっているのです。

アンケートで心理的バイアスを確認する

私は、300名から400名が履修する学部講義をほぼ毎年おこなっていて、その際に学生からアンケートをとるようにしています。学生は、家に戻ってから私のホームページにアクセスして、週10問くらいの質問に回答します。内容は、意思決定、バーゲニング、労働契約、入札にいたるまで多岐にわたります。

学生の回答は経済学の教えとはおおいにことなります。人には、合理的に計算できる問題を、別の簡単な形式に置き換えて解こうとする心理的性向があります。なんらかの簡便法を不適切に使うという心理的バイアスによって、間違いをひんばんにおかします。心理的バイアスを経済学に取り込むアプローチは、行動経済学と呼ばれます。それは、実験経済学と切っても切れない関係、というより一心同体です。

学生たちに以下のアンケートをとりました。²

質問1: くじA、Bのどちらかを選択してください。

A: 25%の確率で2万4千円もらえる。75%の確率で7万6千円損する。

B: 25%の確率で2万5千円もらえる。75%の確率で7万5千円損する。

あきらかにくじBのほうがAより得です。100%に近い人がBと答えました。

質問2: 次のふたつの選択問題に直面しています。

² アンケートでは、金銭支払いによる動機付けなどの十分な統制がなされないので、その結果自体は参考資料以上の価値をもたないことがあります。このエッセーでは、関連する先行研究の統制実験と整合的な結果が得られているケースを紹介します。

選択 1: くじ X、Y のどちらかを選択してください。

X: 確実に 2 万 4 千円もらえる。

Y: 25% の確率で 10 万円もらえる。75% の確率でなにももらえない。

選択 2: くじ Z、W のどちらかを選択してください。

Z: 確実に 7 万 5 千円損する。

W: 75% の確率で 10 万円損する。25% の確率で損も得もない。

4 つのくじの当たり外れはみな独立にきまります。あなたはくじ X と Y からひとつ、くじ Z と W からひとつを選びます。どの組み合わせを選びますか？

この質問はちょっと複雑です。くじ X とくじ W を組みあわせるとくじ A と同じになります。くじ Y とくじ Z を組ませるとくじ B と同じになります。みなさんはこのことに気付きましたか？くじ A はくじ B よりきらわれますから、くじ X とくじ W の組み合わせを選択するのはとても非合理です。

ところが、50% の学生は XW と答え、YZ と答えた人はほとんどいませんでした。複数のくじをうまく組み合わせて、期待利得を高くリスクを低く抑えることを、学生は上手にできなかったのです。学生は、確実な利得が保障されるくじ X を好み、確実な損失のどるくじ Z を嫌いました。確実におこることを重視する心理的バイアスを「確実性効果」と呼びます。学生たちは、確実性効果に振り回されたようです。

質問 2 にうまく答えられないことは、学生が、ファイナンスの資産選択理論の一步目です。つまりくじ X とくじ W を組みあわせるとくじ A と同じになります。くじ Y とくじ Z を組ませるとくじ B と同じになります。みなさんはこのことに気付きましたか？くじ A はくじ B よりきらわれますから、くじ X とくじ W の組み合わせを選択するのはとても非合理です。

質問 2 にうまく答えられないことは、期待効用の心臓部分にあたる「独立性」と呼ばれる条件にしたがえないことをも意味します。カーネマンたちは、プロスペクト理論の確立のために、期待効用のこの心臓部分を「説明力の乏しいもの」だとしてはっきり切り捨ててしまいました。そして、代わりに、「レファレンスポイント」という、まったく新しい概念を導入したのです。レファレンスポイントは、財産の目標値であったり、現在の所有物であったりと、いろいろに捉えられます。カーネマンたちが調査から見出した一番の法則性は、人はレファレンスポイントから損失することを強く避けようとする「損失回避」の性向をもっているということです。

人は、品物を売却する時の評価額よりも、購入する時の評価額を低めにします。現状、すなわちレファレンスポイントにおいて所有している物を失いたくないからです。人は、急に下落して損の出た株をなかなか売ろうとしません。レファレンスポイントからの損失を埋めてくれる、将来の株価上昇のわずかな可能性に賭けてしまうからです。

損失回避の性向は、一見つじつまの合わない間違いをおかしているかのように見えます。しかし、人は単に間違いを犯しているのではなく、「既得権益を守る」とか、「アンフェアなことを許さない」とかいった、利己的な金銭獲得とは一線を画す達成目標をレファレンスポイントにすえている、ともとらえることができます。

以下の各節は、プロスペクト理論からはなれて、金銭的な利益とは別の達成目標によって人の行動が動機付けられることについて説明します。どのような達成目標によって動機付けられるかは、状況設定の仕方に影響されます。

他人をおもんばかる

人は、自分の金銭的な利益にさからってでも、他人を優先したり排除したりすることがあります。

質問 3: ふたりの学生をランダムに選んで、あわせて 10 万円を分け与えます。ふたりのうちランダムに一人選んで、「1 万円札 10 枚から好きなだけとっていいです。残りはもう一人にあげます。何枚とりますか？」と質問します。あなたなら何枚とりますか？

これは「独裁ゲーム」と呼ばれます³。学生の回答は、だいたい半々の割合で 10 万円と 5 万円にわかれまして。ランダムに選ばれた学生は 10 万円全部とってもお咎めなしのはずです。しかし、自分が選ばれる前には相手にも 10 万円を取るチャンスがありました。もともとチャンスが均等だったので、10 万円を均等分配するのがフェアだと考えたのでしょうか。実際に半数近い人がフェアな分配を好んだのです。

質問 4: あなたとあなたの知らない相手にあわせて 10 万円を分け与えます。ふたりは各々「提案者」と「受け手」として、分配についての交渉をします。提案者は受け手に対して「私は 1 万円札を x 枚とる」と提案します。受け手は、受け入れるか拒否するか決めます。受け入れれば、提案どおり 10 万円が分配されます。拒否すれば、ふたりともなにももらえません。あなたが提案者ならばどのように提案しますか？あなたが受け手ならば自分の取り分が何枚以下なら拒否しますか？

これは、「最後通牒ゲーム」と呼ばれ、今まで数多くの統制実験がなされてきたゲームです。独裁ゲームとはことなり、ふたりははじめから提案者と受け手にはっきり役割分担されます。提案者と受け手は、「交渉」によって、10 万円の分け方についての合

³ 独裁ゲームや最後通牒ゲームなど、この節で扱う実験内容については、Kagel and Roth (1995, Chapter 5)、Camerer (2003, Chapter 2) を参照されるといいです。これら 2 冊は実験経済学を志す人の必読書で、辞書代わりに使えます。ただし、内容は既に古いです。

意を形成しようとして、この場合、ふたりが自分の金銭的利益に忠実ならば、受け手はとても不利な立場だと考えられます。受け手は、拒否すれば1円ももらえません。だから、少しの分け前でも提案を受け入れてしまいます。提案者は、このことを読み当て、受け手にたかだか1万円を与える提案をするはずですが、アンケートの結果では、半数の受け手が、4万円以下の提案を拒否すると答えたのです。また、70%もの提案者が、半分の5万円前後を相手に与える提案をしました。

「実際にお金を払ってないからこういう結果になったのではないか？」このように疑う読者がいらっしゃるかもしれませんが、しかしこの最後通牒ゲームは、今までに何度もきちんと出来高払いをする統制実験がなされてきており、フェアであることを好む傾向が必ず確認されているのです。支払い金額の大きさもあまり関係ないようです。ただし、出来高払いをすると、被験者は私のアンケート結果よりももう少し利己的になるようです。そして、各被験者に、利己的な動機と、フェアでありたいとする動機との間でバランスをとろうとする傾向がでてくるようです。

「被験者は最後通牒ゲームの状況設定をちゃんと理解してないのではないか？」いいえ、被験者はみなよくわかっていて、それでもフェアな分配を重視しているようです。経済学の理論と違う行動を被験者が選択している場合、もし混乱や間違いといった合理性の欠如がその原因ならば、実験を繰り返していくと理論に近づいていくことがしばしばあります。しかし、最後通牒ゲームの場合は、いくら繰り返しても、被験者のフェアな分配への配慮は消えることはありません。

さて、同一の学生に独裁ゲームと最後通牒ゲームの両方を質問しましたから、回答に相関があるかどうかを調べることができます。独裁ゲームでフェアな分配を選んだ人のほとんどは、最後通牒ゲームの提案者としてもフェアな提案をしました。独裁ゲームで10万円を独り占めした人の中にも、最後通牒ゲームではフェアな提案をした人がかなりいました。受け手に拒否されるのが怖かったのでしょうか？

興味深い結果は、受け手側に見られました。最後通牒ゲームでアンフェアな提案を拒否した受け手が、独裁ゲームでフェアな分配をしていたわけではありませんでした。提案者の場合とはことなり、独裁ゲームの回答と最後通牒ゲームの受け手の回答には相関がみられなかったのです。このことは、提案者が考慮するフェアな感情と思考の仕方と、受け手が考慮するフェアな感情と思考の仕方との間には質的な差があることを意味すると考えられます。

感情や思考の仕方についてもっと深く理解するため、最近になって、神経経済学 (Neuroeconomics) と呼ばれる、経済活動と脳の働きとを結びつけるアプローチがさかんに試みられるようになっていきます (Camerer et al. (2005)). fMRI という装置をつかって、脳内の血流の変化を撮影して、脳のどの部位が活性化したかを調べるのです。思考をつかさどる部位と、感情をつかさどる部位とは区別されていて相互に関連しているそうです。血流の量は、快樂の度合いを数量化したものと見ることができそうです。

近いうちに、私はこの神経経済学には是非チャレンジしようと思っています。

埋没費用は回収できるか？

最後通牒ゲームは、利益の分配について交渉する実験でした。この節では、「コスト」の分配についての交渉を考察します。最後通牒ゲームでの 10 万円を、当事者の一方がコストを費やして発見したジョイントビジネスの収益だとします。このコストはすでに支払っていて回収できません。交渉を通じて、ビジネスの協力者にこの埋没されたコストの一部を負担してもらいたい、というわけです。

相手は、コスト負担はフェアだと考えるならば、すんなりこれに応じるかもしれませんが。しかし、金銭的利得を優先するならば、コスト負担に応じません。相手が支払った回収不能なコストに「ただ乗り」するのです。経済学は、このただ乗りを「機会主義」と呼び、経済主体が新しいビジネスを発見するインセンティブを減退させる主要因だと考えています (Williamson (1985))。「組織の経済学」と称される研究分野では、長期的関係や事前の契約など、機会主義の軽減に有効な組織形成の仕方が議論されてきました (Milgrom and Roberts (1992))。

質問 5: A さんは 4 万円の初期投資をすませています。この投資によって A さんはビジネスを見つけました。それは、B さんと共同することによってあわせて 10 万円の収入がみこまれるビジネスです。B さんは、A さんに対して「私は 10 万円のうち x 万円とる」という提案をしました。A さんが受け入れればビジネスは実行され、B さんは $10 - x$ 万円、A さんは x 万円、初期投資前から勘定すると A さんは $x - 4$ 万円を獲得します。A さんが拒否するとビジネスは実行されず、B さんの利益はゼロ円、A さんの利益はゼロ円、初期投資前から勘定すると A さんは 4 万円の赤字になります。あなたが提案者 B ならば x 万円をいくらに定めますか？

最後通牒ゲームの前に、A さんが 4 万円の初期投資をすることによって 10 万円のビジネスを発見した、というストーリーがついています。提案者の役はビジネスの協力者 B さんです。質問 4 の最後通牒ゲームの単純なヴァリエーションですね。アンケート結果はというと、半数弱の提案者が自分の取り分を 3 万円とし、平均はたかだか 3.76 万円でした。質問 4 では平均が 5 万円以上だったので、多くの学生が埋没費用 4 万円を考慮したと考えられます。経済学者が心配している「機会主義」は、このアンケートの回答の中にはあまり観察されませんでした。

しかし、驚くような発見が次のアンケート結果に潜んでいました。

質問 6: A さんは 4 万円の初期投資をすませています。この投資によって、A さんは確率 75% でビジネス

を見つけることができます。それは、Bさんと共同することによってあわせて10万円の収入がみこまれるビジネスです。確率25%で、ビジネスを見つけることができず、Aさんは4万円の費用を回収できません。投資の結果、Aさんはビジネスを見つけることができました。Bさんは、Aさんに対して「私は10万円のうちx万円とる」という提案をしました。Aさんが受け入れればビジネスは実行され、Bさんは10-x万円、Aさんはx万円、初期投資前から勘定するとAさんはx-4万円を獲得します。Aさんが拒否するとビジネスは実行されず、Bさんの利益はゼロ円、Aさんの利益はゼロ円、初期投資前から勘定するとAさんは4万円の赤字になります。あなたが提案者Bならばx万円をいくらに定めますか？

質問6における費用分担交渉には、利益分配の場合にはない、新しいファクターが入っています。ここでは、金額4万円だけではなく、25%の確率でビジネスの発見に失敗する「リスク」も、初期投資の負担になります。この失敗のリスクのために、4万円の初期投資による期待収益は10万円ではなく、 $10 \times 75\% = 7.5$ 万円に下がります。リスクを考慮したフェアな提案は、Bさんが3万円よりもだいぶ少ない、たかだか2.33万円を受け取るという内容になります。提案者であるBさんは、はたしてこのリスクを考慮するでしょうか？

アンケート結果はすこぶる否定的でした。Bさんの取り分についての平均は3.74万円、すなわち質問5での平均3.76万円とほとんど変わらなかったのです。提案者は、埋没費用の金額については負担を共有するが、リスクについては負担を共有しなかったのです。

この実験結果を私は以下のように解釈します。質問6では、投資が失敗した場合、Aさんには協力者Bさんに損失補填を頼むチャンスがありません。よって、もしBさんにこのリスク補填に応じる気持ちがあるならば、投資が成功した場合に補填分を上乗せするはずで

私は、Bさんにはリスク補填に応じる気持ちがないと予想します。例えば、誰かが「私は、あなたとの共同ビジネスの発見のため、ひそかに4万円をつぎ込みました。その結果失敗しました。4万円の一部を負担してください」と頼んできたら、あなたは支払いますか？ 払いたくないですね。成功しているビジネスの仲間にはなりたいですが、失敗しているビジネスの仲間にはなりたくないです。この違いにきちんと線引きをするならば、失敗のリスク補填に応じることはしなくなります。

統制実験を試みる

質問6のアンケート結果は、先行研究に対応するものがみられないため、本格的な統制実験を大学院生の島俊彦さんと共同でおこないました (Matsushima and Shima (2007)).

統制実験の結果は、やはりアンケートの結果どおりでした。また、リスクが考慮されないことに憤慨した受け手が、ひんぱんに拒否する、ということもおこりませんでした。我々は、普通の最後通牒ゲーム、Aさんを提案者にしたケース、失敗のリスクのあるケース、ないケース、などなどいろいろ実験でためしてみました。どうやら、Aさんが提案者の役にまわっても、失敗のリスクを考慮することにはやはり消極的なようです。また、失敗のリスクがあるなしに関わらず、Aさんは、たとえ提案者という交渉上有利な立場にいても、相手のBさんに埋没費用を押し付けることを上手にできないようです。このような指摘は、組織や制度をいかにデザインするかを考える際の根本にかかわると思うのですが、実験なしでは絶対に見つけることができません。ちなみに組織の経済学という分野は、今の今まで実験なしで進められてきました。合掌。

統制実験をおこなう際に、島さんと私、それに数名の大学院生の研究チームは、以下の準備をしました。まず、自前のホームページを開設し、ピラ配りなどをして、東京大学の全学の学部生と大学院生に被験者リストに登録するように呼びかけ、登録者を集めます。登録した学生全員に、実験の場所、日時、謝金支払いなどについて書かれた募集用Eメールを送り、実際に参加できる被験者を確定します。応募者が多い場合は、参加者をランダムにピックアップして確定します。

実験説明書をていねいに作り、実験内容をプログラム化してパソコンに取り込みます。被験者は経済学を知らない人ばかりなので、内容がわからなかったり必要な情報を見落とししたりすることのないように、プログラム画面や説明書をわかりやすく工夫します。プログラム作成については、チューリッヒ大学のフィッシュバッチャーが開発にあっている「z-Tree」というプログラム作成用ソフトを使用しました (Fishbacher (2007)). 専用サイト (<http://www.iew.unizh.ch/ztree/index.php>) から無料のライセンス契約で手に入れることができます。

東京大学経済学部にあるトレーディング・ラボという実験室に被験者を集め、ランダムに個別のブースに着席させます。あらかじめ、各ブースを布で囲って、被験者同士が直接コンタクトできないようにしておきます。自分の対戦相手が誰で、どこに座っているかなどもわからなくします。被験者、担当員、みな私語厳禁です。説明書には、説明内容がすべて記されます。その内容をあらかじめ録音しておいて、当日それを放送します。主催者である島くんと私は、実験当日には一切姿を見せないようにします。実験を何回かに分けておこなうため、上のような手順をきちんとマニュアル化しておいて、同じ条件で実験が試行されるように注意を払うのです。

集団によって異なる

私は、今のところ、統制実験にせよアンケートにせよ、東京大学の学生だけを対象としています。よって、私は東大生について調査していることになります。願わくは、東大生が日本人の、人類の典型的な集団であってほしいです。そんなはずない？

質問7: 女子学生と男子学生が以下のゲームをおこないます。女子はプレーヤー1、男子はプレーヤー2です。あなたが女子の場合には、プレーヤー1としてなにを選択するかを教えてください。あなたが男子の場合には、プレーヤー2としてなにを選択するかを教えてください。

		プレーヤー2	
		A	B
プレーヤー1	A	2 1	0 0
	B	0 0	1 2

マトリックス図は、性差ゲーム (Battle of Sexes) と呼ばれます。ペアを組む二人は同時に独立に A か B かを選択します。マトリックス内の数字は、左がプレーヤー1、右がプレーヤー2の利得です。「ふたりとも A を選択する」および「ふたりとも B を選択する」がともにナッシュ均衡になります。前者はプレーヤー1 に都合のいい配分をもたらし、後者はプレーヤー2 に都合のいい配分をもたらします。

女子学生が少ないため信憑性はうすいですが、95%の女子がプレーヤー1として A を選択しました。ほとんどの女子が自分に都合のいい戦略を選んだのです。一方、男子については、プレーヤー2 に都合のいい戦略 B を選択した人は 60%程度に留まりました。だいぶ遠慮しましたね。たいていの報告結果によると、一般に女性のほうが遠慮がちな選択をするようです。東大では反対ですね。東大女子は実にたのもしい。それにひきかえ男子は・・・

調査する母集団がちがうと実験結果がことなるようです。いったいどこまでが一般性のあることで、どこまでがそうでないのかは、実験研究の問題点であると同時に、重要な研究テーマでもあります。ハーヴァード大学の実験経済学者ロス、東京大学の奥野教授等の協力のもと、最後通牒ゲームについての国際調査をおこないました (Roth et al. (1991))。アメリカ、日本、イスラエル、スロベニアの大学生を対象に実験をおこなった結果、国ごとに有意な差が出ました。アンフェアな提案に対して、アメリカの学生が一番厳しく拒否する傾向がみられ、日本はアメリカほどではありませんでした。最後通牒ゲームの受け手がアンフェアな提案に対して拒否する態度は、「互酬的報復 (reciprocal retaliation)」と呼びます。ロスたちの実験結果を解釈するならば、「アメリカ人は日本人より互酬的報復感情が強い」ということになります。

しかし、その後の西條さん、大和さんたちの実験は、上の解釈を修正するものとした (Cason, Saijo, and Yamato (2002)). 西條さんたちは、公共財の自発的供給という別の実験を、日本とアメリカの大学生に対しておこないました。被験者は公共財の自発的供給に参加するか否かをまず決定します。参加した人だけが次のステージに供給できます。参加しなかった人は、他人の供給にただ乗りするだけになります。

日本人は、相手が参加しなかった場合、ただ乗りはゆるすまいとして、公共財供給を自分にとって損なほどに減らしました。一方、アメリカ人は、相手が参加するかしないかには動じず、日本人のような報復的態度をみせませんでした。「日本人はアメリカ人より互酬的報復感情が強い。」ロスたちとは逆ですね。

私の解釈では、最後通牒ゲームと公共財の自発的供給とでは、被験者の目に違ったものと映ったと考えられます。そして、アメリカ人と日本人では権利意識が異なっていて、そのことが実験結果に反映されたのではないのでしょうか。最後通牒ゲームでは、ビジネスの収益 10 万円はまだ誰の権利のものとは確定していません。一方、公共財の自発的供給では、公共財を供給するかどうかについてあらかじめ個人の権利が確定しています。アメリカ人は、相手の権利を尊重しつつ、確定していない権利に対してはフェアであることを強く主張するのです。日本人は、相手の権利を尊重せずに集団の利益を優先することを相手に要望し、確定していない権利に対してはフェアであることをあまり主張しないのです。

協調の論理と心理的バイアス

私は、経済学をはじめて 20 年以上になりますが、実験経済学を志してからはまだ 2 年足らずです。ゲーム理論を長く研究していて、今も続けています。私の研究テーマは、利害の対立するプレーヤー同士が協調するための「協調の論理」を示すことで、協調の論理についてのオリジナルなアイデアをいくつか出しました。しかし、これらのアイデアが実践に使われるためには、さまざまな心理的バイアスと折り合いをつける必要があると感じていました。最後に紹介する、大学院生の八木信行さん、遠山智久さんとの共同プロジェクトは、このことをきちんと調べようという研究動機にもとづきます (Matsushima, Toyama, and Yagi (2007)).

「長期的関係にあると協調しやすい。なぜなら、裏切ると次から信用されず、報復されるのが怖いからだ。」これは、ゲーム理論が協調達成の合理的根拠を示したよい説明であるとされています。では、本当に実際の人々はゲーム理論のように協調するのでしょうか。我々は、以下の統制実験をおこないました。

被験者にペアを組ませ、マトリックス図にある「囚人のジレンマ」ゲームを繰り返しプレイさせます。B を選択すると、自分の利得を 10 ポイント高めますが、相手の利

得を 55 ポイントも下げます。よって、B は非効率な選択なので、お互いに A を取り合うのが望ましいです。一回限りのゲームにおいては、選択 B が自己利得を最大化するため、被験者に A を選択させるのは容易ではありません。そこで、このゲームを同じペアのまま繰り返しプレイさせ、選択 A の相対頻度を高めよう、というわけです。

		プレーヤー2	
		A	B
プレーヤー1	A	60 60	5 70
	B	70 5	15 15

繰り返しゲームは、每期 97% というとても高い確率で継続されます。もし相手の選択を正しく観察できるならば、被験者たちは良好な協調関係を長く保つことができるはずで、「相手が A を取り続ける限り私も A をとり続ける。相手が B をとったら私は B に切り替えて報復する」というトリガー戦略に従えば、相手に A を選択するインセンティブを十分に提供できます。

しかし我々の実験では、相手の選択を正確にはモニターできない状況が設定されました。あなたが A を選択しても、ある確率で「B を選択した」とまちがって相手に伝わるようにプログラムしたのです。

このように相手の選択を不正確にしかモニターできない場合は、良好な協調関係を維持することが難しくなります。あなたは、「相手が B を選択した」という情報ももらい、次期以降選択 B に切り替えたとしましょう。しかしその情報はまちがっていたかもしれない。相手が本当は A を選択したにもかかわらず、あなたは協調関係を壊してしまったかもしれないのです。しかし、悪い情報をもらっても報復しないままならば、相手に A を選択するインセンティブを提供できません。こうして、インセンティブの提供と効率性のロスとのあいだにジレンマが生じてしまうのです。

ジレンマを解消するためのゲーム理論によるアイデアは、以下のような内容です。「相手に協調のインセンティブを与えることができるぎりぎりまで、報復頻度を下げなさい。」低い確率でしかまちがわない状況では、報復頻度をさげることができます。しかし、頻繁にまちがう状況では、報復頻度を高くしておかないと十分なインセンティブを提供できません。よって、「正確な情報にはあまり反応してはいけません。不正確な情報には強く反応しなさい。」ということが、このゲーム理論のアイデアの意味になります（松島（1994、2002）、Matsushima (2004)）。

しかし、私なら、正確な情報には強く反応したくなりますね。不正確な情報にはあまり反応したくありません。でもゲーム理論は、「その逆をやれ」というのです。で

すから、被験者がゲーム理論のアイデアどおりに振舞うとは、私にはあまり思えませんでした。

この不安は的中しました。被験者は情報が正確なほど強く反応したのです。そのため、情報が正確な状況ほど、理論が説明するよりも実験室でのパフォーマンスは劣っていました。被験者は、良好な協調関係を自ら壊そうとはあまりしません。しかし、裏切りに対してはとて強く報復しました。そして、被験者は、疑わしい相手を、自分の金銭的利益を度外視してまで罰し、なかなか許そうとはしませんでした。この「過剰報復（いじめ）」こそが、協調をうまくできない主要因になっていたのです。

ゲーム理論から生まれたアイデアがどんなに素晴らしいものであっても、実践に使われないのでは「絵に描いたもち」です。今後ゲーム理論や既存の経済学とよりよく付き合うひとつの作法は、アイデアがどのような状況においてうまく働き、どのような状況においてそうでないのかをまずよく知ることです。ちなみに、この点において我々のリサーチはまだまだ課題を残していますね。

参考文献

- 松島斉 (1994) 「過去、現在、未来：繰り返しゲームと経済学」岩井克人・伊藤元重編『現代の経済理論』東京大学出版会。
- 松島斉 (2002) 「繰り返しゲームの新展開：私的モニタリングによる暗黙の協調」今井晴雄・岡田章編『ゲーム理論の新展開』勁草書房。
- 松島斉 (2007) 「経済学・ゲーム理論との新しいつきあいかた：行動・実験経済学からの挑戦」、経済セミナー増刊『ゲーム理論プラス(仮題)』日本評論社、近刊。
- Barberis, N. and R. Thaler (2003) “A Survey of Behavioral Finance,” in *Handbook of the Economics of Finance Vol. 1* (G. Constantinides, M. Harris, and R. Stulz eds.), North-Holland.
- Camerer, C. (2003) *Behavioral Game Theory*, Princeton University Press.
- Camerer, C., G. Loewenstein, and D. Prelec (2005) “Neuroeconomics: How Neuroscience Can Inform Economics,” *Journal of Economic Literature* 43.
- Cason, T., T. Saijo, and T. Yamato (2002) “Voluntary Participation and Spite in Public Good Provision Experiments: An International Comparison,” *Experimental Economics* 5.
- Chamberlin, E. (1948) “An Experimental Imperfect Market,” *Journal of Political Economy* 56.
- Fishbacher, U. (2007) “z-Tree: Zurich Toolbox for Ready-made Economic Experiments,” forthcoming in *Experimental Economics*.
- Gode, D. and S. Sunder (1993) “Allocative Efficiency of Markets with Zero Intelligence Traders: Markets as a Partial Substitute for Individual Rationality,” *Journal of Political Economy* 101.

- Holt, C. (1996) "Classroom Games: Trading in a Pit Market," *Journal of Economic Perspectives* 10.
- Kagel, J. and A. Roth (Eds.) (1995) *Handbook of Experimental Economics*, Princeton University Press.
- Kahneman, D. and A. Tversky (1979) "Prospect Theory: An Analysis of Decision under Risk," *Econometrica* 47.
- Lei, V., C. Noussair, and C. Plott (2001) "Nonspeculative Bubbles in Experimental Asset Markets: Lack of Common Knowledge of Rationality vs. Actual Irrationality," *Econometrica* 69.
- Matsushima, H. (2004) "Repeated Games with Private Monitoring: Two Players," *Econometrica* 72.
- Matsushima, H., T. Toyama, and N. Yagi (2007a) "Repeated Games with Imperfect Monitoring: An Experimental Approach," mimeo.
- Matsushima, H. and T. Shima (2007b) "Investments and Uncertainty in Experimental Ultimatum Games," mimeo.
- Milgrom, P. and J. Roberts (1992) **Economics, Organization, and Management, Prentice Hall .**
(邦訳『組織の経済学』奥野正寛、伊藤秀史、今井晴雄、八木甫訳、NTT 出版)
- Roth, A., V. Prasnikar, M. Okuno-Fujiwara, and S. Zamir (1991) "Bargaining and Market Behavior in Jerusalem, Ljubljana, Pittsburg, and Tokyo: An Experimental Study," *American Economic Review* 81.
- Shleifer, A (1999) *Inefficient Markets: An Introduction to Behavioral Finance*, Oxford University Press. (邦訳『金融バブルの経済学 - 行動ファイナンス入門』兼広崇明訳、東洋経済新報社)
- Smith, V. (1962) "An Experimental Study of Competitive Market Behavior," *Journal of Political Economy* 70.
- von Neumann, J. and O. Morgenstern (1944) *Theory of Games and Economic Behavior*, Princeton University Press.
- Williamson, O (1985) *The Economic Institutions of Capitalism*, New York: Free Press.