

実験経済学への招待

上 條 良 夫*

先ほどの土屋先生のように、自分の紹介に関しては何の準備もしていなかったので、軽く自己紹介しますと、早稲田大学の政治経済学部経済系の教諭、上條です。今日はよろしくお願いします。「実験経済学への招待」ということですので、ちょっと皆さんに質問してみましょうか。皆さんのほとんどは政治経済学部の学生かと思いますが、政治学科と経済学科と国際政経のどちらに属してらっしゃいますか。ご自身が属するところで挙手をお願いします。政治の方。経済の方。国際政経の方。ありがとうございます。

私自身が政経の経済出身だったので、勝手な経済学科の学生のイメージがあって、そういう学生はこういう場に来ないんじゃないかなと考えてしまっただけで、経済学科の人はすごい少ないんじゃないだろうかと考えていました。なぜなら、経済学科の人は利己的だから、こういう単位にもならないような場には来ないだろうと。だって、私もそうだったので。でも、残念ながら全然違いましたね。大変失礼しました。このように、最初に思い込んでいる仮説はあるかもしれないけれども、試しに聞いてみると結構勉強になる。もうこれが実験ですね。

というわけなので、つかみです。それで、今日伝えたいことは3つあります。

まず1点目は、実は実験実験と言っているけれども、もともと私自身はゲーム理論というのが好きで、そちらを研究していました。なので、まずは、経済学における理論とは何か、特に均衡概念というものに関して話をしたい。なぜかという、今では結構、均衡概念というものは、経済だけでなく、政治でも国際政経でも、非常に重要なキーワードになってきているというふうに思われ

るので、それに関して、皆さんにお伝えしていきたい。

2点目は、実験経済学とは何なの？という話をしたい。

3点目は、冒頭の齋藤先生から「研究とは」みたいな話がありまして、やっぱり研究って大事ですよ。でも、僕が思う研究というのは、ちょっと皆さんが今想像しているものと違うかもしれない。どう違うかという、たぶん経済とか政治における研究というと、それは、経済といたらこういう経済現象であって、なんか自分とはあまり関係ないような、お高いところのものを研究するんでしょ？というふうに思うかもしれないけれども、僕は結構、そうじゃなくて、ものすごい身近なものを研究する、それが経済学の面白みかなと思っています。なので、そんな話ができればいいなと思っています。じゃあ、いきましょう。

ではもう一度、簡単な実験をしましょう。ちょっとこちらよろしいでしょうか。ちょっと、ぱつと読んでください。どんな実験かという、みんなそれぞれ、1から100までの数字を1個心の中で選んでください。当然心の中の数字は分からないけれども、一応その数字が分かるとして、選んだ数字の平均値を計算します。平均値を計算したら、その平均値に3分の2を掛けた数をウイニングナンバーといって、これがキーワードになります。仮想だけでも、ウイニングナンバーに最も近い数字を選んだら、例えば1万円をあげましょうみたいな、こういう感じの実験を考えます(図1参照)。

こういうふうに聞いてもあまりイメージがつかめないかもしれないから、例を挙げると、例えば3人しかいなくて、20、40、90だったらという、

* 早稲田大学政治経済学術院教授

実験

- ・ 実験の内容
- ・ それぞれが 1 ~ 100 までの好きな整数を同時に一つ選ぶ
- ・ 選んだ数字の平均値を計算する
- ・ 平均値 * (2/3) が Winning Number (WN)
- ・ WN に最も近い数字を選べば 1 万円獲得

例えば、3 人それぞれが (20、40、90) を選択すると

$$\text{平均値} = (20 + 40 + 90) / 3 = 50$$

$$\text{WN} = 50 * 2/3 = 33.33\cdots$$

この場合、勝者は 40 を選んだ人、となる

図 1. 仮想的な実験のルール説明

この場合は、平均値は 50。50 の 3 分の 2 なので、33 ぐらい。33 ぐらいに一番近いのは誰かというと、20、40、90 なので、40 が一番近いかなとなるので、40 を選んだら勝ちというふうになります。

さあ、これがルールです。皆さんに聞きたいのは、じゃあ、こういうゲームを仮に実際やるとしたら、みんなだったら何を選びますか。10 秒ぐらいあげますので、心の中で数字を 1 個決めてください。いいかな。本当の授業だったら、その数字を集計して、実際何かあげます。でも、今日はごめん、できません。なので、その数字は皆さんなりに覚えておいてください。後で、この実験を実際にやった場合どういう感じになるかを説明しますので、それを見ながら、「あ、自分勝ったわ」「いや、負けたわ」というふうに想像しましょう。

今の話がつかみで、ここからがちょっと真面目な話で、経済学の考え方の特徴に関して話しましょう。経済現象とは、いろいろ言っているけれども、一つの定義の仕方は、多くの人の選択が相互作用して、それが集積したものであると言えるでしょう。例えば、日経平均の株価があるけれども、あれは株を買いたいという人と売りたいという人、みんなの選択が入り交じっていて、正直それがどう入り交じっているかはよく分からないけれども、その結果、株価は決まっているという感じです。

なので、みんなの選択が集まって出来上がる。これが経済現象の特徴と言えます。

こういうふうに、経済現象を少し広く捉えてあげると、実にいろんなものが経済現象であると分かります。例えば、今皆さんはこの場にいるけれども、皆さんは、たぶん大変な大学受験を突破してここにいると思います。その時は、おそらく、どの大学を受験するんだろう、どの塾に行くんだろう、というようなご自身の選択の結果と、皆さん自身のおそらくライバルたちの選択の結果があって、それが全部交じり合って、今皆さんはこの場にいるという結果が出来上がっているんです。そう考えてあげると、そんな話だって経済現象として捉えることができると思います。

さあ、問題なのは、これが経済現象であるというふうに定義すると、学問としては、それを分析する必要があるとなります。何が難しいかというと、人は、相手の行動を読みます。相手の行動を読みながら意思決定するという、そういうような状況において、それを分析するってどうやったらいいんだろうという話が出てきます。実は、そういう話を昔から研究していたのが、ゲーム理論という分野です。なので、ゲーム理論という分野は、現在の経済学において、非常に重要な地位に納まっていて、このことを、ゲーム理論による経済学

への静かな革命なんて言ったりする場合もあります。

では、ゲーム理論における理論というものはどんなものだろうかという話をしましょうか。例えば、この部屋の真ん中に壁があって仕切られているとしましょう。左側にすごく熱い空気がある。もう空調がぶっ壊れて、むっちゃ熱い。右のほうは、むしろ冷たいという状態に、初期状態であるとしています。ある時、壁にずばっと穴が開いて、左と右の空気が混じり合いました。そうすると何が起きるでしょう。

当たり前だけれども、だんだん空気は融合していくって、熱いほうは冷たくなって、冷たいほうは熱くなると言うことができますよね。この変化していくルールは、おそらく物理学でもあるんだろうけれども、この状態というものが動学的な状態です。しかしながら、名前のとおり変化していくのだから、この状態はまだ安定はしていない。つまり、非均衡状態だというふうに言います。

では、十分に時間がたったら何が起きるんでしょうという、もう分かりますよね。それは、2つの空気が混じり合ってしまう。そうすると、もうこれ以上変化はしない。これが、変化が止まったという意味において、静学的な状態であって、これが均衡というものです。こういう物理学的な発想を、われわれが分析したい、みんなの意思決定が集積するという状況にも適用しようというのが、ゲーム理論の均衡の発想です。

つまり、お互いに相手の行動を読み合う中で、どういうふうに意思決定するんだろうかという話は、最初のうちは、お互いに相手のことを読むというのはいまよくわからないかもしれない。でも、何らかの方法で、よく考えたり、経験をしたり、他の人の状況を観察したりということをやっていくうちに、だんだん、相手がどうくるかが分かってくるようになる。それがお互いできるようになってくる。そうすると、お互いに、相手の状況に対してうまく反応できるようになっていく。そういうような安定状態が達成されます。それが、ここで言うナッシュ均衡というような概念になって、これが経済学、ゲーム理論で、最も重要な均衡概念となります。

ちょっと練習がてらに考えてみましょう、実は先ほどの数字を選ぶというような、何だか分から

ない実験でしたが、実はあれにも理論があるんです。なので、その理論のお話をしましょう。ここで考えるべきは、いきなり均衡はこうだというよりも、どういうふうには人は考えていって、思考を修正していくんだろうというふうに見ると分かりやすいです。なので、一つのあり得そうな思考法として、レベル K 思考法というものを教えましょう。

まず、あのゲームを繰り返していくことを想像します。最初は、みんなが深く考えていないので、1 から 100 までの数字を適当に選ぶ。そうすると、みんなの数字は、大体 1 から 100 がばらばらなので、平均値を計算すると 50 ぐらいかなというふうになりますね。いいでしょうか。そうすると、平均値は 50。大事な点は、この平均値の 50 に対して 3 分の 2 をした値がウイニングナンバーなので、ウイニングナンバーは 33 ぐらいになる、という点です。これが一回目の結果となります。

じゃあ、2 回目。頭の中で「そうか、33 ぐらいか」と思うと、何が起きるんだという、今度は、みんなが 33 を選択するようになる。そうすると、平均値が 33 であると。でも、面白いのは、みんなが 33 と言って、平均値が 33 だと、このウイニングナンバーはまた 3 分の 2 なので、22 ぐらいになりますね。皆さんは察しがいいから、もう分かったでしょう。という感じで、同じようなプロセスをずっと繰り返すと、なんか数字がだんだん小さくなっていくんじゃない、ということが想像できると思います。

実際、このようなステップを、たぶん 7 回か 8 回ぐらいまでやっていくと、最終的に、全員が 1 を選んでいるという状態に達します。面白いのは、全員が 1 を選んでいるという状態に達して、そのことに確信が持てるならば、もう皆さんは、それ以上数字を変えようがないんです。だって、みんなが 1 だったら、平均値が 1 で、平均値が 1 だったら、ウイニングナンバーは 3 分の 2 で、ルールからもうこれ以上近づけられない。よって、この状態で安定しますね。これが、ナッシュ均衡という概念です。先ほど説明したレベル K 思考法というものは、あくまでも、このナッシュ均衡に至るような、あり得そうな思考法の一例であって、別にあのような思考方法でなくても、さまざまなプロセスを考えると、ナッシュ均衡に到達すると

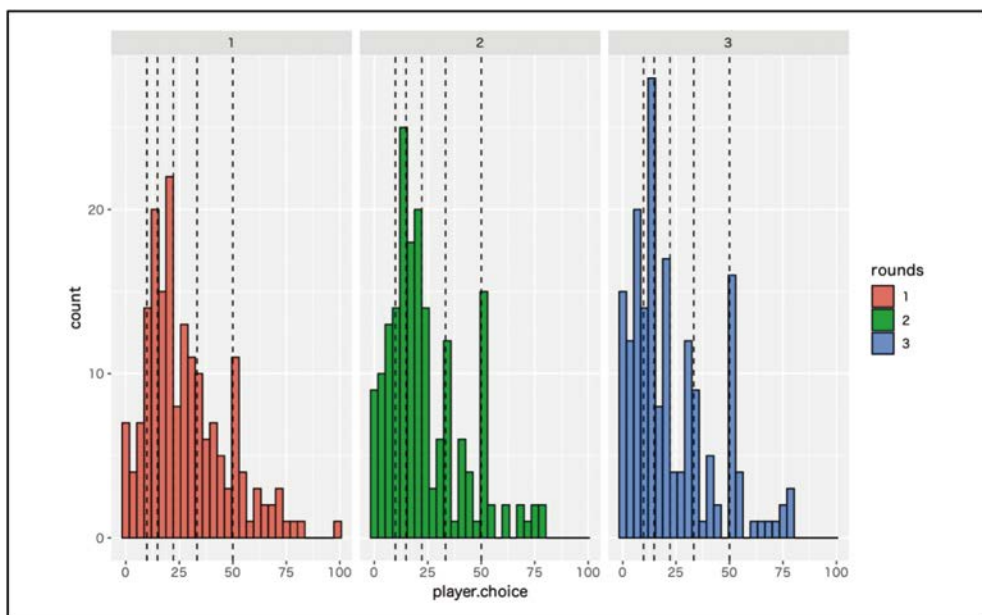


図 2. 講義で実施した際の実験結果

ということが理論的には示せます。

これが理論です。じゃあ、理論は分かったけれども、実際に実験をしてみるとどうなるんだろうという話がここからです。本当だったら、皆さんの選択を全部何とか集計して、お見せするのが筋なんだろうけれども、時間の関係でできません。なので、昨年度の大学生の選択でお見せします(図2参照)。そうしますと、左から1, 2, 3とあって、1を見ましましょうか。1というのは、3回やっている中の1回目です。これを見ると、実に数字はばらけているなというふうに気付きますね。しかしながら、数字が所々にピークが何カ所かあって、1個目のピークはこの辺ですね。50。2個目のピークはこの辺です。33。次のピークはこの辺で、22。今僕が何げなく言っている数字は、先ほどのレベル K 思考法で出てきた 50, 33, 22 となっているんです。

なので、先ほどの、一種、雑につくったような理論かもしれないけれども、それでも、皆さんの行動をある程度説明するのに有効そうになっているということが分かります。

ただ、同時に分かることは、ナッシュ均衡の1には、どう考えても達していないようだ、というのも分かります。じゃあ、それはどういうふうに見るんでしょうと。大事な点は、ナッシュ均衡は

あくまでも収束し切った点であって、実験の1回目からそんなに収束し切っているわけがない。だから、大事なことは、繰り返していったら本当にナッシュ均衡にいくようなものが見えるんだろうか、です。それで、繰り返しているのが、この1, 2, 3で見ると、見て分かるかな、だんだん左のほうにピークが移っていつている様子が分かるんじゃないかなと思うけれども、いかがでしょう。実際、平均値を計算すると、その状況は見て取れます。

これは大学生の例で、たまたま機会があったので、高校生相手にもやりました。高校生相手にやってみても、大体同じ感じだなというふうになります。これが、ナッシュ均衡の話と、レベル K 思考法というものを実験によって観察したということになります。

じゃあ、この実験結果を踏まえて理論をどういうふうに考えたらいいんだろうという話を、もう一回、大事なので繰り返しましょう。そもそもナッシュ均衡の全員が1というものは、非常に極端であって、よくある、物理学でいうところの理想状態におけるものです。実際のわれわれはいろんな意味で理想状態にはいないから、ナッシュ均衡1というものが、理論的には大事かもしれないけれども、それが観測されることは、結構まれかもしれないという話です。

なぜそれが起きないかという、1 個の理由は、そもそもわれわれの思考が十分には練れていないから、収束し切った意思決定ができないという話が半分。もう半分は、やっぱりいろんな理由で、たぶん物理学で言うところの、摩擦があるんです。例えば、よくあるのはこれです、目的が違っている。さっきの例で言うと、別に、1 万円を獲得できるようにように選択していね、ということ想定しているけれども、そうではない目的を持っている人が実際にはやっぱりいます。なので、そういう人の存在によって、理論と実験データはズレます。

あともう 1 個は、これはよくあるんだけど、結局、話を聞いていない人というのは絶対いるんです。本当に面白くて、やっぱりどれだけ話しても、僕の経験上、5% ぐらいの人はルールを理解していません。なので、これをやるたびに、やっぱりコミュニケーションは重要だなというような、先ほどのパブリックオピニオンの話と関係すると思います。あとは、単純なミスもあります。単純に入力間違いとか、そういうのもありますので。こういうことが、どれだけ頑張っても、やっぱり一定の確率で起きるので、そういう意味で、なかなか理論どおりにはいかないという話です。

そういうようなズレがあることは分かるけれども、とはいえ、さっきの実験結果は、確かに、このナッシュ均衡へと至る途中にあるように見えます。なので、そういう意味で、理論を見て、その結果を見ながら実験結果を眺めるというのは大事だなということは、納得できたんじゃないでしょうか。

さて、それで、実験経済学という話で、やっぱり今の話から分かる通り、まずは理論が存在していて、その理論を実際の人間の行動から確認してやろうというのが実験経済学の始まりです。また、冒頭の齋藤先生にあった「データで語れ」というように、このデータをどうつくるかという部分が、実験の役割になっています。なかなか、現実の世界ですと、先ほどのマスコミの話みたいに、狙ったデータが取れないということはよくあるんです。そういう時に、実験だと、限界はあるかもしれないけれども、ある程度、統制の取れている狙ったデータがつかれるので、そういうデー

タを使ってあげると、因果効果を上手に推定できるときがある。そういうように役割分担をさせています。これは実験経済学の目的です。

次。実験結果と理論というものは、必ず齟齬（そご）が出ます。齟齬があるときは、何を思うかという、考えようによってはこれはチャンスなんです。今の理論は駄目じゃないかと、なら、この理論を直す余地があるだろうと思うと、それが新しい研究の始まりなんです。実は、さっきのナッシュ均衡とレベル K 思考法の関係性に関して、私は、レベル K 思考法をしていくと、それがナッシュ均衡にいくんだという話をしていますけれども、歴史的経緯を話すと逆です。先にナッシュ均衡が知られていて、このゲームをやってみたら、「あれ？ ナッシュ均衡にいかないぞ」となってみて、いかないことを説明しようと思って生まれたのが、こちらのレベル K 思考法です。なので、ナッシュ均衡に到達しない理由を説明するために、レベル K 思考法は生まれました。

このように、学問というものは、創造と破壊を繰り返してきた、そういう作業なんです。実験はまさにそういう役割を担っています。なんとなく実験経済の重要性が伝わったらしいけれども、実は、本学術院でも、こういう実験研究をやっている人というものが、私以外にも数名いまして、たぶん比率でいうと、結構大きいんじゃないかなと思います。ですので、ぜひ、皆さんも、こういう研究に協力してくれるとうれしいなと思っています。特に、実験というものは、常に、実験に参加してくれる人がいて初めて成立するので、その意味で、皆さんからの協力が不可欠です。

参考資料としてお配りしているものがあると思いますけれども、もしお手元にあったら、軽くいいので眺めてください。実験協力者として登録してくれるという方は随時募集しております。すぐ QR コードを読み取れば、これをできますので。おそらく、まあまあ割がいいアルバイトになっているだろうとも思いますので、研究に協力しながらお金ももらえるということで、もしご関心があったら、ぜひ登録してください（図 3 参照）。

本当に最後です。最後は、少し一般的な意味も込めて、皆さんに 3 つほどメッセージを送りたいと思います。私は、研究を通して理論を実験で確かめることをしていますけれども、実は、それは

実験協力者として登録してくれる方を募集中

政治経済実験 研究協力者募集

責任者：政治経済学学術院・教授 上條良夫

場所：3号館8階 経済実験室等

報酬：1500円／1時間等、実験内容により異なります

経済学や政治学の研究において、個人や集団の意思決定を探るために実験を行うことがスタンダードとなりつつあります。現在、研究協力者として、こうした実験に参加してくれる学生を募集しています。所属学部に関わらず、自分の都合のよい時間帯に実験に参加できます。実験の内容はPC画面上での選択やアンケートに答えるなど、簡単なものがほとんどです。ご興味のある方は、以下のQRコードまたはURLから、裏面のガイドに従ってご登録ください。



or

https://waseda-fpse.sona-systems.com/default.aspx?p_language=JA

図3. 研究協力者の募集

研究に限らず、日常生活でも結構そうです。なので、私が皆さんに言いたいのは、何か、いろんな選択肢で迷ったら、やっぱり実験的に確かめてみるというのを、少し癖づけてみるのはいかがでしょうか。そういうことを、ちょっと提案したいかなと思います。

2点目は、実験する前に理論や仮説を持つことが大事だ、という点です。実験が大事という点をちょっと間違えて理解しちゃって、じゃあ何でも体験したらいいんですか、というふうになっちゃうかもしれない。でも、それは駄目なんです。これは実は、実験経済学でも同じで、何でもじゃあ実験したらいいんですかという、それは駄目研究になりがちです。なんでかという、やっぱり実験する前に、何らかの仮説を持っているのが大事です。私がやった冒頭の何学部ですかというアンケートでも、一応私の心の中ではちょっとした仮説があったんです。

なので、仮説があって質問する、仮説があって実験する。そういうことがないと、実験結果や観察結果をいくら眺めても、「いろんなケースがあるね。ふうん」で終わっちゃいます。じゃなくて、理論を持って見ていると、この結果から自分の考

えている考えや理論は肯定された、となると、その理論は他の場面でも使えるかもしれない、というような、あくまでも具体的なものから抽象的な結論を引っ張ってきて、その抽象的な結論をまた違う具体場面に応用する、というような広がりが生まれます。なので、やはり理論は大事である、というふうに言えるでしょう。

3点目は、これはちょっと時間がなかったから、あまり伝わっていないかもしれないけれども、経済学というものは、狭い意味での経済現象だけを扱っているわけではないという話です。皆さんが興味のあることをそのまま研究するとうまい研究になりうる、という点はやっぱり強調したいと思います。例えば、私が知っている経済学の研究の中で、皆さんにとってよく分かるものの中に、サッカーのPKの研究というものもあります。これは何かというと、サッカーのキッカーとキーパーが、どっちに跳ぶのか、蹴るのかという読み合いがある。あの読み合いが、先ほどのゲーム理論的な均衡にかなり酷似している、という研究結果があるのですが、それをデータから実証するというものは決して簡単ではないんです（図4参照）。でも、たぶんそれは、頑張ればある意味誰でもできる研

サッカーの PK の分析

・このゲームのナッシュ均衡と実際の選択頻度は以下の通りであった

		GK	
		42%	58%
Kicker	実際	42%	58%
	理論	42%	58%
		左	右
40% 39% 左		58, 42	95, 5
	60% 61% 右	93, 7	70, 30

数字はそれぞれ、Kicker のシュートが成功する確率、GK がシュートを止める確率（相手のミスを含む）、である

図 4. PK 戦のゲーム表現と選択比率。Palacios-Huerta (2003) より作成

究なんです。同じような話は、テニスのサーブでもありました。

他には、私が学部生と一緒に、オンラインカードゲームのデッキの構成の研究というのをしました。あまり伝わらないかもしれないけれども、分かる人は聞いてください。デッキとは自分が使用するカードの組み合わせのことで、どういうデッキが強いかというものは、周りがどういうデッキを組んでいるかによって変わってくるんです。あるデッキは、これに対しては特効だけれども他に対しては弱い、こういうことが起きるわけです。なので、オンラインのランダムマッチングの対戦機能によって、そこで実現しているデッキ構成が、均衡からの予測に一致しているんだらうか、ということを考えて研究したこともあります。

なので、こういう身近な話題も上手にやってあげて、ちゃんと経済学とかの学問的な見地を引っ

張ってくれば、非常に面白い研究になる可能性があるということがあります。ぜひ皆さん、大学生活 4 年間の間で、ご自身のご関心に沿って面白い研究をしてみてください。以上です。ご清聴ありがとうございました。

[参考文献]

Palacios-Huerta, I. (2003). Professionals play minimax. *The Review of Economic Studies*, 70(2), 395-415.

[新入生への推薦図書 3 点]

亀田達也, モラルの起源: 実験社会科学からの問い, 岩波新書, 2017

リチャード・セイラー (翻訳 遠藤真美), 行動経済学の逆襲, 早川書房, 2016

ピーター・シンガー (翻訳 関美和), あなたが世界のためにできる たったひとつのこと 〈効果的な利他主義〉のすすめ, NHK 出版, 2015