

外的刺激への反応を含む意思決定の 理論化へ向けて

仲 澤 幸 壽

要旨：経済学における意思決定は、所与の選択肢の中から固定的選好にしたがって最適なものを選ぶという方式である。しかし、現実の意思決定では、売り手を含む他者からの働きかけや情報提供等の外的刺激に対する反応が重要な要素の1つになっている。だが、外的刺激への反応をとまなう意思決定の一般的なモデル化には、複雑で困難な面が多々ある。それでも、外的刺激には個人が反応しない過小な水準のものもあれば、過大なために意思決定を回避させてしまうものもあることは確かである。その観点を導入すると、例えば消費を刺激するための戦略にも製品差別化と同様の性質が存在するという結論が導かれる。さらに有意義な分析を行うためには、モデル化が困難な要素を具体化する必要がある。そこで、株式市場で投資家の投資戦略が互いに外的刺激になっていることと類似の状況が生じる、ギャンブル的ゲームにおける外的刺激の作用を対象として考察を進める。その議論では、外部からの刺激で個人の需要が変化する市場においては、均衡成立までのメカニズムの複雑性と多様性をモデル化するための新たな視点の必要性が明らかにされる。

1. はじめに

いわゆる理論経済学のモデルが前提とする意思決定は、モデル構築者によって所与とされる選択肢の中から何らかの基準で最善のものを選び出すというものである。その際、選好順序等の選択基準に変化はないものと仮定されるのが

通例である。例えば、消費者は自身の消費可能な財・サービスの集合を知っており、所得や価格を条件として各要素の最適な組み合わせを選択するという形で消費財需要を決めるとされている。

確かに、消費者にとって情報が豊富にあるような財サービスの消費量の決定は、そのような伝統的理論モデルによっても概ね記述可能であると考えられる。しかし、現実の消費支出には、そうでないものもある。例えば、それまで存在しなかった新規に開発された商品を購入したり、友人等に誘われて予定になかった旅行に行ったりする等、自身の外側からの消費を促すような何らかの働きかけに反応して行う消費支出である。

そのような働きかけや外部からの消費を促す刺激としては、いわゆる CM 以外にも、実演販売のようにかなり古くから行われているものもある。リスクをとまなう投資を行うときにも、知人の成功談を聞いたのが刺激になったということもある。また、ゲームにおける課金システムや、ギャンブルにおいても、巧妙な刺激がゲームの重要な構成要素の1つになっていて、過度の支出をしてしまう要因にすらなっているものもある。

このような現実の経済活動を考察するためには、外的刺激に反応して選択や支出額が変化する意思決定のモデル化が必要である。この論文の目的は、そのモデル化を試みることで、そのような市場のモデル化を困難にする要因を明らかにすることにある。外的刺激への反応は、既に仲澤（2017）において、非日常的变化や刺激を求める消費者への働きかけとして取り上げて、経済活性化の鍵となる可能性を指摘したものである。ここでの議論は、さらにその議論を発展させるものと捉えることもできる。

ただし、外的刺激への反応の現れ方は、個人によって異なるものであり、通例の経済学におけるような一般的モデル化には困難な側面が多い。それでも、モデル化に導入すべき意思決定上の特性がある。その最たるものの1つが、意思決定をする上での情報量である。すなわち、個人の情報処理能力と外的刺激への感受性には限界があるため、意思決定が行える情報量には下限と上限があるということである。別のいい方をすれば、情報量が過少であっても過多であっても、意思決定が行われずにやり過ぎされてしまうことがあるということ

になる。そうであれば、個人の支出を促す外的刺激においても、個人ごとに適度な情報量をもって行わなければ効果がないことになる。このことは、製品差別化の戦略と共通のものといえる現象であり、仲澤（2017）では考慮されていなかった側面である。

そして、個人の意思決定が外部からの刺激に影響されるとしても、個人の反応の程度には確定したものではないことも確かである。このことは、売り手にとってはコストをかけて需要を刺激しても、その効果に不確実性があることを意味している。つまり、取引が実施される前に、刺激がどれだけ与えられ個人がどれだけ反応するのかという点が不確実なために、需給均衡が完全競争市場のように自動的に成立する訳ではない市場において取引が実行できる状態になるためのメカニズムの理論的吟味が必要となる。そして、それは極めて難しい課題であるため、どこにその困難さの要因があるかを明らかにするだけでも、外的刺激と意思決定の理論化の第一段階としては意味のある作業になる。

以下、この論文の議論は、次のように進められる。まず、次節において、反応可能な情報量を考慮した意思決定のモデルの例が提示される。さらに、そのような反応を前提とした場合の、企業の情報戦略も考察される。第3節では、そのような反応を導入して株式市場のようなリスクをとともなう資産市場を分析するための手掛かりとして、いくつかのギャンブルのゲームの性質に関して検討する。外的刺激への反応を考察しなければ、1回の情報もたらされたとき、その情報に基づく取引が何度か継続して成立していく状況が説明できないからである¹⁾。この節での議論を通じて、ゲームとしては単純な構造のギャンブルであっても、賭けが成立するまでのプロセスが、理論モデルでの記述が困難なほどに複雑であることが示される。最後に、その困難さを乗り越える手段の可能性が今後の検討課題として議論される。

1) 仲澤（2018）では、同じ情報もたらされた場合でも投資家が最適ポートフォリオを組み替える方向が異なれば売買が発生するモデルを提示した。しかし、その方向性が異なったものになる情報への反応プロセスが明示されていた訳ではない。

2. 個人の反応と企業の戦略

伝統的な経済学では、個人の選好は固定的であるとされている。この非現実的仮定を好意的に解釈すれば、個人の行動が気紛れに変化したら政策効果を正しく予測できなくなるというのが最大の理由なのだろうと思われる。この仮定が現実的でないと批判されても、伝統的な経済学は次のように応えるであろう。すなわち、個々人の選好に変化がランダムに生じたとしても、多数の消費者の間では変化が相殺し合うと考えられるので、市場の需要曲線は選好が変化しないと想定する場合と大きな違いはない、という見解である。

確かに、Nakazawa = Hey (1997) では、選好がランダムに変化する場合を想定して期待効用理論を用いて貯蓄計画を考察し、リスクのある下での固定的選好による最適解と同等のものが導かれるということが示されている。このような性向があるために、フレキシブルな選好についての研究は、極めて少数に限定されたものしか存在しない。

しかし、消費者行動が外的刺激に影響されて変化しうることは、スタンダードな経済学以外では当然の現象とみなされている。外的刺激の例として広告だけを取り上げても、例えば水野他 (2015) にあるように、極めて多面的な研究がなされており、最近では神経経済学と同様に脳神経科学の手法を用いた研究も盛んに行われている²⁾。もちろん、それらの研究では広告が消費者行動を刺激するための手段として扱われている。

最も単純に需要を刺激する方法は、価格の引き下げ（値引き）である。広告の中には値引きの情報のみを伝えるものもあるが、ここの議論で重視しているのは、消費者の選好に影響を及ぼして消費支出が変化する類のものである。典型的なものは、それまで存在しなかった新製品を売り出すときの消費者へのアピール手段や、新たなブランドを展開し始める際のイメージ戦略としてのマーケティング戦略等である。

もちろん、現実の消費者行動は、広告のように売り手から発せられる情報だ

2) その概要は、例えば竹村 (2016) を参照のこと。

けに影響される訳ではない。自分の周辺の人々の行動やそれらの人々との日々のコミュニケーションの内容等に加えて、新聞やテレビあるいはネットで伝達される話題やニュース、さらには様々な商品の価格の値動き等にも影響される。価格の値動きは単に予算制約が変化するというだけでなく、価格そのものが財の品質や信頼性を意味するものと受け取られる場合もあり、そのケースでは選好への影響と考えられるのである。

このような外的刺激への反応を理論モデルで記述しようとする、いくつかの困難に直面する。なぜなら、外的刺激は消費者が意思決定を行う際にたまたまもたらされた材料の1つに過ぎず、その情報をどのように個人が処理して意思決定に反映させていくのかは、財を消費した際に得られる効用のように単純なパターンに限定できないからである。

スタンダードな経済学では、リスクのある場合の情報は期待効用最大化のルールにしたがって処理されるべきものとされている。また、理論モデルにおいて扱う情報も、そのような確率論的処理が可能なものに限定されている。しかし、現実の生活には、そのようには処理できない情報も多々存在する。

例えば、自分の好きなタレントが新製品のアルコール飲料を宣伝しているのを見て、おいそうだと感じて買った人がいるとする。その人が実際にその新製品を飲んでみたところ期待していた味とは異なっていた。だが、期待とは異なっても未経験のその風味が嫌いではなかったので、最終的にその消費経験に満足したとする。知らない土地への旅行等、これに類似の経験は多くの人にあることだと思われるが、いま述べた一連の経緯を期待効用理論のモデルで記述することはできるであろうか。期待効用理論では想像できない味に出会ったり、事前にイメージできない風景を眺めたりしたときとかの驚きや喜びを記述することは、原理的にできないことである。

それは、期待効用理論の前提として、選択可能な範囲の効用はすべて事前に分かっているという完備性が要求されているからである。それに対して、現実の消費者には、事前には効用が分からない領域が存在するのである。外的刺激となる情報がそのような未経験で想像が難しい領域のものだけに限られる訳ではないにしても、選択基準が分からない領域があるからこそ、外的刺激によっ

て消費者の行動が変化するのである。そして、その変化は個人差やそのときの環境等で異なるために、事前に特定化することが困難なのである。

それでも、前提とすべき事項がある。それは、Iyengar (2010) が主張するように、個人は適切な範囲に選択肢が絞り込めなければ選択を留保してしまうことがある、というものである。そうしてしまうのは、個人の情報処理能力に限界があるためでもあり、また選択を失敗してしまうことを恐れるためでもある。Iyengar (2010) の主張は、その有名な実験からジャムの原理という形で選択肢の多寡という狭隘な問題としてのみ議論され、ネット上等では一部に批判もあるようである。だが、彼女の議論は、より一般的な限定合理的人間の選択の在り方を対象にしているのである。その議論を読めば、意思決定とは自分が考察可能な選択範囲から限度以上の心理的苦痛等を伴わずに何かを選び出すプロセスであると主張していることが分かる。したがて、彼女のいう意思決定は、選択肢が増加すれば個人の厚生は必ず増大するという、伝統的な経済学が前提とする合理性の主張とは異なるものであることも確かである。

だが、彼女の见解が異端の少数派に過ぎないということにはならない。伝統的な経済学は、人々の情報処理能力が無限大であるか、あるいはどのような選択も心理的負担なしに行えたと仮定しているだけに過ぎないのである。この仮定が非現実的であることは明らかであり、その仮定を外したときの合理的な選択方法について議論していることを理解すれば、伝統的な経済学にとっても違和感のない主張のはずである。

彼女が主張していることは、もし考慮することが多過ぎて選択に自信がなければ、選択を失敗する恐れが高まり決定して得られる成果を心理的負担が越えてしまうために、意思決定を保留した方がよいことになる、という原理である。これは、意思決定における費用便益分析的な考察であり、合理的な判断基準そのものといってもよい。

この点に関して、選択が強制される場合の実例がある。それは、将棋や囲碁等のゲームである。かなり上級のプロの対戦でも、時間が制約され、持ち時間が不足して判断ミスを犯してしまうことがあるからである³⁾。興味深い例に、2018年の囲碁の名人戦であった現象がある。名人は序盤に時間を使って考慮す

る傾向があり、ある局の終盤に短時間で難しい判断を繰り返し強制されたため、逆転を許す手を指してしまった。しかし、その少し前に名人は妙手と思われる手を指したのであるが、その手の意味を盤上の情勢分析に利用されていたAI（人工知能を用いた囲碁のソフトウェア）が理解できず、暴走し始めてしまったのである。つまり、囲碁という限定された範囲では人間を遥かに凌駕する情報処理能力を持つAIでも、判断できない場合のあることが図らずも明らかにされたのである。

この事例でも分かるように、選択を行うためには、意思決定者にとって適正な範囲に選択肢が絞られ心理的苦痛や情報処理コストが限度を越えない、という条件が要請されるのである。したがって、外的刺激に関しても、この条件が満たされなければ消費者は明示的な反応を示せないことになるのである。もちろん、外的刺激が効果的に作用するかどうかという質的面という別の次元の問題もあるが、選択という反応が容易に行えるかどうかは第一義的な問題なのである。

そして、繰り返しになるが、個人の行動が外的刺激に誘発されて変化するためには、刺激が一定程度以上の強度を持つことも必要である。そうでなければ、個人にとっては刺激が存在しないことと同じだからである。

この観点を明示的に導入したモデルを構築するとすれば、それは以下のようなものになるであろう。まず、個人が外的刺激に反応できる条件が必要である。そのために、ここでは、質的な面も含めて外的刺激からもたらされるものが、情報の強度という1次元の尺度のものに換算して測ることができる、という仮定を置く⁴⁾。この仮定を置くことによって、意思決定の定式化を極めて単純な形で記述できるようになる。

そして、個人の意思決定問題は次のようなものであるとする。経済には N

-
- 3) 念のために断っておくが、筆者は囲碁に関してはルールすらよく理解しえおらず、将棋もルールは知っているという程度の素人である。それにも拘わらず、対戦者の心理が如実に現れる点に興味を持っている。よって、いくらレベルが高くてもAIどうしの対戦には興味はない。人間同士が行うゲームだからこそ、魅力的なのである。
 - 4) 情報の多面性をそのまま多次元で表現する定式化も可能であるが、変数が増えて議論が煩瑣になることを避けるための仮定である。

人の個人がおり、異質的であるとする。簡単化のために、消費財は外的刺激に反応して需要量が変化する財とその他の財とに分けられるとする。第 i 番目の個人 i は、ある時点 t において、外的刺激に反応して需要量が変化する財 x_t^i への支出額 $p_t x_t^i$ を、次式を最大化するように決定するものとする。

$$v_t^i = (p_t x_t^i)^{\alpha_t^i} (w_t^i - p_t x_t^i)^{1-\alpha_t^i}, \quad 0 < \alpha_t^i < 1 \quad (1)$$

ここで、 w_t^i は時点 t において個人 i が支出可能な金額（資産額）である。この定式化から、

$$p_t x_t^i = \alpha_t^i w_t^i \quad (2)$$

となるが、この支出額を決めるパラメータ α_t^i が、外部からの刺激に反応して変化するとみなすのである。

そこで、この財 x_t^i の消費に関して個人 i が受ける刺激の強度を σ_t^i (≥ 0) で表すことにしよう。刺激の強度は質的なものなので、一般的には発信者が意図した強度と受信者が認識する強度とが異なりうるものである。しかし、ここではこの点に関しても単純化のための仮定を置き、刺激の強度は客観的に観測可能ですべての個人に共通に認識されるものとする。個人 i は、この外的刺激が弱過ぎたり強過ぎたりした場合、当該消費財の消費量を決定できなくなる、というのが上で議論したことである。そこで、個人 i の反応可能な刺激は区間 $[\sigma_t^{im}, \sigma_t^{im}]$ 内に含まれるものとしよう。ここで、 $\sigma_t^{im} \leq 2\sigma_t^{im}$ と想定することも可能なので、 $[\cdot]$ をガウス記号として、

$$\alpha_t^i = \left[\frac{\sigma_t^i}{\sigma_t^{im}} \right] \left[\frac{\sigma_t^{im}}{\sigma_t^i} \right] f(\sigma_t^i), \quad 0 < f(\sigma_t^i) < 1, \quad f' > 0 \quad (3)$$

と定式化することが可能である。なお、刺激の強度に対して支出額が非減少的に反応するという想定は技術的なものであり、個人が認識する刺激の強度をそのように定義しているという意味と同じである。

さて、このような異質的個人が多数いて、それぞれの刺激に反応する範囲が異なっている場合、そのような財を供給する企業の戦略はどのようになるであろうか。実は、それは上で仮定したように極端に単純化した状況でも、かなり複雑なものになる。意外に複雑になってしまうのには、いくつかの理由がある。

まず、個人の決定が外的刺激に影響される消費行動の場合、財には製品差別化が図られ、しかもモデルチェンジや新製品の発売が常態化されているケースが多いということが挙げられる。このことは、逆のケースを考えてみれば分かり易い。差別化のない同質的な財であれば、幾度か消費を経験することによって、消費者の選好が固定化されるのが自然だからである。それに対して、様々な差別化された製品があり、それらの差別化の要素にも変更が追加されるような財の場合には、消費者は広告や口コミあるいはメディアでの商品比較の情報等の外的刺激を受けて、購入するものを変えていくようになる。そのように消費者の需要が変化しなければ、売り手側にとっては製品のデザインを変えたり広告をしたりしても意味のないことになってしまうのである。

このような状況下で企業側が決定すべきことは、多岐にわたる。どのように差別化された製品をどのような消費者をターゲットに開発し、どのようなマーケティング戦略を通じて販売するのが最適かということを決めなければならない。そのためには、あたかも気紛れに変動するかのように見える消費者の需要動向を予測する必要があるだけでなく、他の企業がどのような戦略を採用するのかについても十分に備えなければならない。

これらの点について、1つでも誤りがあると企業のビジネスは失敗する危険性が高くなる。例えば、複数の企業が同じ消費者グループをターゲットにしてしまった結果、適正な生産量を超えて供給されてしまうことになったとする。すると、どのようなマーケティング戦略をとっても十分な消費者の需要を喚起することはできず、場合によっては退出せざるをえない企業も発生してしまうことになる。あるいは、消費者の購買意欲を刺激しようとコストをかけて重点的に広告を行っても、却って消費者に逃げられてしまうことさえもありえる。

実は、このようなミスを犯さないですむ確実な方法は存在しないのである。これらの戦略を最適に決定できるのであれば、世の中に倒産する企業など存在

しなくなるからである。逆にいえば、誰もが成功できる方法がないからこそ、競争を勝ち抜くことができるビジネスチャンスがあるということなのである。しかし、それでも最小限の範囲で、戦略決定がどのようになされていくかは議論することができる。

1つめの点は、技術面と情報面との制約があるにしても、できるだけ多くの利益が期待できる消費者グループをターゲットにするポジションをとるであろう、ということである。この場合の期待利益は、単なる期待値ではない。リスクがどれだけあり、どれだけリスクをとることが適切かも考慮される。そうはいっても、現実のビジネスではリスクを適切に評価できるだけの情報がないことも多いので、ここでの判断は行動経済学で用いられるアニマルスピリットのようなものであると考えられる。

そのような選択されたポジションの下、コストパフォーマンスを考慮した上で、ターゲットにする消費者の購買意欲を喚起する戦略としてどのような外的刺激をどのレベルで提供するかを決めることになる。その際、(3)式にある消費者の反応関数とその分布が情報として必要になる。だが、消費者の行動は多くの企業や知人等からの刺激を受けて変化しているので、需要予測を行えるような個別の消費者の(3)式の情報を得ることは困難である。企業が入手可能なのは、過去のマーケティング戦略の結果のデータ等、限定されたものに過ぎない。そこで、広告の内容を含めて、様々な新たな工夫がなされることになる。

このように明快な議論は難しいのであるが、色々な企業がいま述べたような戦略をとり続けることによって、淘汰されずに残った企業のポジションが鮮明になってくるであろう。だが、それはいわゆる長期均衡のように安定的なものとはいえない。なぜなら、新規に参入する企業もありえるし、新たな差別化の手法を開発して他の企業に競争を挑む企業も断続的に発生すると考えられるからである。

残念ながら、現在の経済学の理論の中に、参加者や戦略がこのように変化し続ける状況を考察できる分析手段は存在しない。その理由の1つは、既に述べたように、最適戦略を決定できる保証のない状況が分析対象だからである。もう1つは、個人の選好が刺激に反応して変化するというように、意思決定の環

境自体が一定でないからである。さらには、これまでの議論では表面化してこなかったが、そのような環境下では、すべての主体が同時に戦略を実施するとは限らない、という問題もある。消費者はある時は消費を見送る可能性もあるし、特に新規の参入者がいつ現れるのかとか、新たな製品差別化の戦略をどの企業がいつとるのは不確実性が高いものである⁵⁾。これに対して、通常の経済学の分析用具では、参加者は同時に選択した戦略を実行し、その結果が市場の均衡状態を決める形になっている。このギャップは、見かけ上よりも遥かに大きなものである。

そこで、上での議論したような状況を分析する上で、どのような点が通常のモデル分析では扱い難いのか、節をあらためて検討してみよう。

3. ギャンブル的ゲームのモデル化の困難性

前節で議論したような状況は、消費財市場に限られたものではない。例えば、株式市場のようなリスクのある金融資産市場も、同様の特徴を有している。株式市場では特定の株式を高く売するための広告戦略のようなものは存在しないが、投資家の戦略が互いに影響し合ったり、活発な取引が新規の参入者を誘発したりという、外的刺激への反応という側面が重要な意味を持っている。

このうち、投資家間の相互依存性については、既に仲澤（2018）において極めて単純なモデルでも分析可能であることが示されている。ここでは、株式市場が貨幣と株式のストックの次元での交換市場であることから、純粹交換経済モデルと同じ構造で投資家が株式の売り手になるか買い手になるかの選択が記述できるモデルを提示し、その発展形として投資家の相互依存関係の議論が可能であることが示されている。しかし、そのモデルでは、新たな投資家の参入のプロセスや、既存の投資家が株式の売買に参加せずに様子を見る行動を記述することはできなかったのである。

5) 自動車やスマートフォンといった工業製品のように、モデルチェンジの期間がほぼ一定になっているものもある。だが、すべての企業が同時に行う訳ではないし、技術革新があるため、将来もその間隔が変化しないという保証もないのである。

さらに重要な問題点は、すべての投資家が常に取引に参加している訳ではないという事実をモデルでは記述できないことにある。現実の市場では、例えば株価が大きく下落したときに、多くの個人投資家が様子を見るという態度をとって取引を実施しないことがある。平時の場合でも、潜在的な市場参加者も含めて、すべての投資家が売買注文を常に出している訳ではない。だが、朝市場が開いた段階では売買をする予定でなかった投資家が、新たな情報や株価の予想外の変動といった外的刺激を受けて、午後には取引を実施することもある。もちろん、それまでは株式投資を行わなかった人々の新たな参加や、逆に永年投資を行って来た投資家の退出ということもある。つまり、株式市場での取引は、参加するプレイヤーが決まっていないゲームなのである。別のいい方をすれば、売ると買う以外に「何もしない」という戦略が存在するゲームなのである。これは、一部の投資家間で売買が均衡するごとに取引が実施されルールになっているからである。

実は、既に触れたように、このような特徴のある市場を分析できる理論モデルは経済学やゲーム理論の中には見当たらないのである⁶⁾。その理由は、経済学の通常の方と一致しない特性が二重にあるからである。一つ目は、需要者と供給者が固定されず、取引ごとにどちらの立場かが選択される、という面である。この現象に対応する経済学の理論モデルは、初期賦存量の変化によって立場が異なる純粋交換市場のモデルだけである。二つ目は、何もしないということが、最適かどうかはともかくとして、選択されるという点である。これは理論的には市場取引あるいはゲームに参加していないことと同値であるが、実際の投資家は自分が取引を実施すべきタイミングを慎重に見定めようとしているのであって、真剣にゲームに参加しているプレイヤーである。すでに指摘したように、一部の投資家間で売買が一致すれば取引が実施されるという株式市場の形態が、極めて頻繁に実施される取引にすべての参加者が常に参加する訳ではないという特性を生み出しているのである。そのため、繰り返し行われ

6) 株価変動を分析するファイナンスの理論においては、ランダムな確率過程にしたがって変化する株価が前提とされ、投資家が売り手になるか買い手になるかの選択すら行わない形のモデルが主流である。つまり、株価は売買で決まるのではないという、通例の価格決定メカニズムとは異なる見方が採用されているのである。

るゲームにプレーヤーがいつどの戦略で市場に参加するかを決めるという枠組みでのモデル設定が要求されることになる。そのようなゲームのモデルを作ることは、容易にできることではない。

その困難性がどのようなものであるかを見るために、不特定多数の投資家が多くの株式を売買する株式市場よりも簡潔で、しかも同じような性質を持っているゲームを考察してみよう。それは、ギャンブルである。ギャンブルと株式投資では参加者にとっての期待収益には違いがあるが⁷⁾、上で述べた2つの特性はほぼ共通のものである。ただし、現在日本で合法とされるパチンコや宝くじあるいは競馬等では、賭ける側が売り手と買い手の立場を選択することに相当する側面は小さい。賭ける側が2つの立場のうち的一方を選択して、その需給バランスが成立しなければゲームが実施できないという性質を持つものとしては、丁半博打が最も典型的なものと考えられる。

丁半博打は江戸時代のある時期以降から行われるようになったギャンブルであるが、主として博徒と呼ばれる非合法組織によって運営されたいたこともあり、当時も今も非合法である⁸⁾。丁半とは、2個のサイコロの目の合計が偶数になれば丁、奇数になれば半と呼んだことから来ている。丁とは丁度ということ、丁度2で割れる数という意味であり、半は半端の半で、2では割り切れずに余りが出るという意味である。

このギャンブルで収益の上がる構造は、現代のカジノ等とほぼ共通で、次のようなものであった。まず、博打が行われる場所のことを賭場といい、その運営の責任者を胴元という。通常胴元は帳場と呼ばれる場所におり、客は賭場に行くと、この帳場で駒札と呼ばれる木や竹でできた札（カジノにおけるチップと同じ）を購入する⁹⁾。帰るときに手元に駒札が残っている客、すなわち儲

7) ギャンブルの場合、運営側（胴元）の収入が賭け金から差し引かれるので賭ける側の期待収益は常に負であるが、投資の場合はそれが正である。それが、投資の定義であるといってもよい。

8) これに対して、現在の宝くじに類似の富くじというものが、合法的なものとして社寺等で発行されていた。宝籤をギャンブルと呼ぶことに違和感を覚える人も多いようだが、多くの国々で最も射幸性の高いギャンブルの一形態であることは確かである。

9) 帳場があることと、取り締まりが比較的緩かった寺社奉行の管轄である社寺で祭礼の時等に賭場が開かれることが多かったことから、賭場を開帳するといわれた。

かった客，は帳場で換金するのだが，その買戻しのレートは客が最初買ったときより低く，その差額が胴元の収益になるという仕組みである．この差額があるため，確率2分の1のゲームでも客の期待収益は負なのである．

実際のゲームの方は，おおよそ次のように行われていた．ゲームにはディーラーに相当する者が2名おり，一方はサイコロを扱う役で，もう一方は進行役である．サイコロを扱う役は壺振りと呼ばれる．この壺振りが，進行役の合図にしたがって2つのサイコロは壺と呼ばれる籐製の大きめの湯飲み状の中に投入して伏せることから1回のゲームが始まる．客のうちこの壺の中の2つのサイコロの目の和が偶数か奇数かを当てた方が賭けに勝つという，ゲームとしては至って単純なものである．なお，賭場では，少なくとも壺を伏せる壺状のものには白い晒が巻かれていた．人目を避けて暗い中で行われていたために，蠟燭の灯でもサイコロの目が見易いようにということだったらしい．

壺が伏せられると，中盆と呼ばれる進行役の者が，「どっちも，どっちも」あるいは「さあさあ，張った，張った」等と言って，客に丁半のいずれかに賭けるように促す声をかける．それに応じて，客は自分の賭ける方を丁または半と声に出して宣言し，好きな枚数だけ駒札を自分の前に置く．客がどちらに賭けたかが区別のつくように，駒札を置く場所が指定されていた．ここで客が賭ける方を決めて駒札を置くのは必ずしも同時ではなく，少しずつ異なるタイミングでなされるのが通例である．ルーレットでそれぞれの客が各々のタイミングでチップを置いていく様子に似てなくもないが，その状況はだいぶ異なる．

進行役の中盆はその状況を見渡し，丁と半の駒札の数が一致しているかどうかを迅速に判断し，そして一致していない場合は，駒札が少ない方に賭けることを促すように，「半方ないか，半方ないか」あるいは「丁方ないか，丁方ないか」と声をかける．後から賭ける客がそれに反応して賭ける枚数を調整したり既に賭けた客が枚数を増やしたりして，双方の駒札の数が一致すると，中盆は「丁半，駒が揃いました」と言って賭けが成立したことを宣言し，壺振りに壺を持ち上げさせてサイコロが見えるようにさせる．その目を確認した中盆が，例えば「グニ（5と2）の半」あるいは「シズロ（4と4）の丁」等と言って出目を宣言し，丁字型の長い柄の道具で，外れた客の駒札を集め，当てた客に

賭けた枚数と同数だけ配分する。これで1回のゲームが終わりとなる。賭場では、これを繰り返し行う訳である。

このように行われるために、丁半博打がスムーズに運営されるためには、進行役の素早く正確は計算力と、巧みな声掛けが重要である¹⁰⁾。その役割が、丁半の賭けを均衡に導くオークショナーそのものであることは、上の記述から明らかであろう。賭けた駒札の枚数が少なかった方の客にとってはオークショナーからの掛声が外的刺激となって、最初に自分で決めたよりも多くの駒札を賭ける行為を引き出すのである。だが、個別の客にとっては自分が駒札を積み増さなくても他の客が応じれば賭けは成立するので、論理的には無理に駒札を積み増す必要はない。そのため、うまく刺激しなければ、1回の賭けが成立するまでに無駄に時間が経過し、客全体の雰囲気悪くしてしまう危険性があるのである。そのようなことがないように、客のギャンブル熱を刺激し、客の方にも各回の賭けがスムーズに成立させようという意欲が湧くようにする進行役の技量が、極めて重要なのである¹¹⁾。ここに、外的刺激を利用して意思決定に影響を及ぼす典型的な業務の1つが存在するのである。

ではこの外的刺激への反応を含めて、丁半博打のゲームにおける客の意思決定をモデル化することは、容易にできることであろうか。それが、極めて難しいのである。そもそも、客が丁半のどちらに賭けるのかを決めるかという最初の段階の意思決定ですら、モデル化は困難である。なぜなら、どちらかを選ぶべきかについて、確率論的には何の根拠もないからである。

期待効用理論的な合理的意思決定であれば、ゲーム理論における混合戦略の解として、丁半それぞれ2分の1ずつに賭けるという解になるが、だが各ゲームでは一方にしか賭けられないので、その場合は客がコインでも投げてランダムに決めるという以外にはないことになる。

-
- 10) 壺振りが壺を伏せる場所から駒札を置く場所を盆または盆莫塵と呼び、進行役が盆上の動きを司っていたため、進行役の中盆を盆という略称で呼ぶようになり、進行が下手なことを「盆が暗い」といったのがボンクラという悪口の語源だという説もある。
 - 11) 極めて例外的だが、客の駒札の状況によっては丁半が一致しないこともありえた。その場合は、胴元が差額を負担して賭けを成立させることもあった。おそらく、それよりも胴元が駒札の足りない客に貸す方が多かったと思われる。

しかし、実際には、混合戦略のようには決めている訳ではない。まず、リスクのある事柄での予測に関しては、ギャンブラーの誤謬あるいはギャンブラーの錯誤と呼ばれるものが存在する。これは、ランダムな変動であるにもかかわらず、次はこうではないかと予測する根拠があると信じてしまう心理事象である。これは、行動経済学、特に行動ファイナンスではよく知られた心理事象であるが、そもそもモデル化は困難である。

ギャンブラーの誤謬とは、例えば3回連続で丁が出れば次はそろそろ半だろうとか、3回続いたのだから次も半だろうとかいう予想であり、過去のランダムな時系列的データに主観的意味付けを与えようとするものである¹²⁾。その名の通り確率論的に誤ったものであり、誤り方は無数にあるので、モデル化が困難なのである。

丁半博打の場合、さらに難しい面がある。それは、各回のゲームにおいて、自分の決定を宣言するタイミングが客の間で異なっていることによる。理由はともかく、早く宣言する客がいる一方で、他の客の動向を少し見してから宣言する客もいる。早く宣言する客はギャンブラーの誤謬等のような根拠で決めているとみなすこともできるが、後から宣言する客は、他の客の賭けを冷静に分析してどちらにどれぐらい賭けるべきかを計算しているのか、それともその場の雰囲気動かされて決定が頭の中で何度も変化しているのか等、様々なケースが想定され、やはりモデル化することが困難なのである。しかし、このモデル化するのが困難な後から決める客の意思決定には、進行役の声賭けと他の客の行為との双方が外的刺激となって反映されているはずなのである。

このように、一見すると単純な遊びでも、それをモデル化するには幾つもの難しい側面が存在する。それは、遊びを面白くするためにランダムな要素が入れられているのと同時に、それをランダムではないとみなして行動を決めていく面があるからである。しかも、その決定が他のゲーム参加者の行動から影響

12) ギャンブルは種類ごとに予測の方法に特性があるとされ、その特性の下で自分の予測が当たるかどうかを楽しむという、消費対象のサービスとみなすことができる。仲澤（2000）は逸早くその点を指摘し、危険愛好的でなくてもギャンブルをする消費者行動が期待効用理論でも説明できることを示し、さらに行動経済学的議論の発展可能性を示唆している。

を受けるのである。ジャンケンとかトランプといったカードゲームやボードゲーム等、そのような類のものが数多くある。

ゲームの相手の行動との相互作用という意味では、カードゲームのうちでもポーカーが特筆されよう。ポーカーで自分の手がどうなるかは確率的に決まるが、どれだけ賭けるかの段階になると、ブラフも含めた相手との駆け引きという極めてモデル化し難い心理戦が展開される。対戦相手が全員降りてしまうか降りない者どうしの賭けが一致するまで駆け引きが繰り返される。オークションのいない中でプレーヤーどうしが賭けの成立状態を模索するという、特殊ではあるが経済学的にも興味深い構造を持つゲームである。このプロセスが記述できるような理論モデルが開発されれば、企業間での価格交渉や司法の場での高度な駆け引きと等のプロセスをゲーム理論的に分析できるようになるかもしれない。だが、そのようなモデルの開発が極めて困難であろうことも容易に推測できることである。

その点はさておくとして、議論を丁半博打に戻そう。このゲームのモデル化を難しくするのは、ゲームに参加する客の入れ替わりと客数そのものの変化である。賭場が開帳した段階から参加する者もいれば、開始してしばらく後に参加してくる客もいる。そのような客は、混んでいるために退席者が出るまで参加を待たされる場合もあった¹³⁾。もちろん、所持金がなくなってしまう途中で退席する者もいる。中には、途中で退席した客から賭場の状況を聞いてやってくる客もいるであろう。このように、繰り返し行われるゲームのプレーヤーが一定でないモデルは、現状では見当たらないのである。おそらく、ゲームに参加するかどうかも選択肢となっている状況を理論化するのが困難だというのが、その理由の1つであろうと思われる。

この状況は、株式市場においても見られる。市場の状況を見ていたり知人の成功談を聞いたりして、それまで参加していなかった個人が株式投資を始めた、手持ちの株式をすべて売却して退出する投資家がいったりするからである。

ただし、丁半博打で賭ける方を選択する決定問題と異なって、株式市場で売

13) そのため客に酒や軽食を提供する体制をとっている賭場もあったようである。

り手になるか買い手になるかの選択は、仲澤（2018）で提示したように、形式上は比較的容易にモデル化できる。株価変動等のリスクについて同じ情報もたらされても、個人の選好によって安全資産である貨幣と危険資産である株式の最適ポートフォリオの比率が異なるからである。そのため、新規の情報に対して自身のポートフォリオの調整を行おうとすれば、売り手になるか買い手になるかが市場の中で自然に決まるからである。そして、1回の新規情報に対して1回の取引が成立して株価が決定されることになる。これは、複数の資産があることによる。もし資産が1種類しかないのであれば、資産間の交換である株式の売買は存在しなくなってしまうからである。

逆にいえば、1回の新規情報に対して複数回の取引が継続的になされる状況は、取引が成立するたびに投資家間で互いの予測が影響し合う等といった他の要素を導入しないとモデル化できないのである。つまり、一旦取引が成立しても、他の投資家の戦略を見て自身の戦略を再考する投資家が存在し、そのような投資家が再度売買の注文を出してくるためにまだ株価が変動するだろうと予測する投資家が存在するということである。これも、投資家相互間での影響という、外的刺激の事例である。

投資家間の相互影響が存在するときの株価の変動予測のモデル化は、容易にできることであろうか。単純に株価変動の予測を考えるにしても、もし、すべての投資家が合理的期待形成の考え方をとり株式市場が効率的であれば、株価は変化しても取引は発生しないことになる。株価を変化させるような何らかの新規の情報もたらされたとしても、すべての投資家が最適な付け値を瞬時に調整してしまい売買の相手を見出せないからである。すると、現実の投資家間では株価の将来の動きとかりスクの大きさに対して異なる予想が形成されているために、取引が継続して行われていると考えられる。

その上に、さらに投資家間の相互依存性が導入されると、株価変動の予想の理論化は、丁半博打でどちらに賭けるのかをいかに決めているのかという問題と同等以上の難しさがある。他の投資家が何を根拠に何に基づいて投資戦略を決定したのかが確定できない状況では、そもそも他の投資家の行動をどれだけ参考にすべきかを定める根拠も不確かだからである。その場合、かなり複雑な

心理的要素を考察しなければならなくなるであろう。

仮にそれらの複雑な心理的要素は排除して議論するにしても、株価の変動を表す確率分布をそれぞれの投資家がどのように認識しているかを、説得力のある根拠を基にして特定化できないからである。現実の市場では、プログラミング取引や AI を用いた取引を含めて、極近い将来から比較的遠くの時点での株価をそれぞれの投資家が必要に応じて予測した上で、売買の発注量や様子見の戦略を決定している。そのような現実の市場において、どの時点の株価をどのように予測するのが正しいのか、あるいは投資家にとって最適なのか、事前に判断する根拠はないのである。

真の不確実性の下ではどの情報に基づいて意思決定すべきかの判断基準が存在しなくなるというのは行動経済学では周知のことであるが、それが特定化できなければ、投資家の行動をモデル化することもできないことになってしまうのである。

このように考えてくれば、たとえ部分的ではあっても、丁半博打においてどちらにどれだけ賭けるかという意志決定を考察する方法を模索してみることに意味があることになる。そのためには、客の行動をかなり単純化した状況から考察を始める必要がある。

まず単純化するのは、丁半のどちらに賭けるかの決定である。最も単純なのはコンピュータがランダムに指定するというような設定であるが、この決定に自信や信念のようなものがなければ、後から声掛けに反応して駒札を積み増すことは考え難い。そこで、例えば次のようにする。ゲームごとに最初に賭けを宣言する客が、やはりサイコロか何かでランダムに指定され、そこから時計回りあるいは反時計回りに賭けていく。最初に宣言する客は、1回前に当たっていれば同じものに、外れていれば反対のものに賭けるとする¹⁴⁾。そして、次の順番の客はその逆に賭け、その次の客はまた逆という具合に賭けるものとする。

このようにすると、1回前の結果と誰が最初の宣言者かによって自分の賭ける方は決まってしまう。それでも、その日の当たり外れの流れ等から、自分が

14) これは逆でもかまわない。何らかの理由で、そうするのがよいとその日は信じているとしよう、ということである。

ツキ始めているとか、逆に今回は抑え気味にしておいた方が良いとか、ついつい熱くなってしまったとかいった、ギャンブラー特有の心理状態が生まれる可能性は十分にある。

そのような点もふまえて、次の問題はどれだけの駒札を賭けるかの意思決定になる。そこで、第 i 番目の客が第 t 回目のゲームにおいて壺が伏せられた直後に賭ける金額（駒札の枚数）を m_t^i とし、その時点で手持ちの残額を w_t^i とし、客は次式を最大化するように m_t^i を決めるものとしよう。

$$v_t^i = (m_t^i)^{\alpha_t^i} (w_t^i - m_t^i)^{1-\alpha_t^i}, \quad 0 < \alpha_t^i < 1 \quad (4)$$

これは、前節の(1)式と同じ構造の関数である。これに加えて、 $\alpha_t^i = 1$ のときは

$$v_t^i = m_t^i \quad (5)$$

とし、 $\alpha_t^i = 0$ のときは、

$$v_t^i = w_t^i \quad (6)$$

であるとする。以上の定式化から、

$$m_t^i = \alpha_t^i w_t^i \quad (7)$$

となる。また、 $\alpha_t^i = 1$ のときは所持金全額を賭けてしまう場合であり、 $\alpha_t^i = 0$ のときは賭けを止めて帰るという場合であることが分かる¹⁵⁾。なお、 α_t^i がゲームの回数に依存して変化しようとしているのは、それまでの経緯からギャンブル意欲が影響される可能性を考えてのことである。

15) ギャンブル依存症のような病的なケースの場合には、 $\alpha_t^i > 1$ となって胴元等から高利の借金をしてまで賭けてしまうこともあるが、ここではギャンブルの病理を扱うことが目的ではないので、そのケースは議論から排除されている。

問題は、次の時点で生じることである。最初に丁に賭けた客を添え字 i で示し、半に賭けたほうの客を添え字 j で示すとして、例えば、

$$\Sigma_i \alpha_t^i w_t^i < \Sigma_j \alpha_t^j w_t^j \quad (8)$$

であったとしよう。こうなると、進行役から「丁方ないか」と丁への賭けを増加するようにとの声がかかる。その声掛けへの対応が、定式化を難しくするのである。なぜなら、(7)式のギャップを埋める方法が、無数にあるからである。特定の1人だけで全不足額を追加する場合から、丁方全員で同額ずつ積み増す場合という両極端のケースの間に、双方の賭け金を均衡させる様々な解が存在するのである。特定の定式化は、その中の1つのパターンのみを記述するものになるので、ギャンブラーの意思決定の多面性が失われてしまうのである。

あまり特定化しない定式化の例としては、次のような方法が考えられる。進行役の掛け声による刺激の程度を σ_t とし、それに反応して α_t^i が $\tilde{\alpha}_t^i(\sigma_t)$ へ増加するとする。そして、

$$\Sigma_i (\tilde{\alpha}_t^i(\sigma_t) - \alpha_t^i) w_t^i = \Sigma_i \alpha_t^i w_t^i - \Sigma_j \alpha_t^j w_t^j \quad (9)$$

が丁度成立するように、進行役が σ_t を調整できると想定するのである。

これは、モデルを定式化したというより、進行役が有能で常にゲームを成立させることができると仮定していることと同じである¹⁶⁾。そうではない定式をとる場合は、客の方の反応がうまくゲームを成立させるようになるというものになってしまう。いずれの場合でも、いわゆるワルラスの調整過程のように、均衡に至るプロセスを納得できるように説明するものとはいい難い。

このように単純なゲームを対象にして議論することによって、外的刺激と反応という社会生活の中での意思決定を理論モデル化する上での難題が何である

16) 仮にゲームの参加者が完全競争市場のように極めて多数であるとする、特定の進行役の声掛けで仕切れる状況ではなくとも考えるのが自然である。その場合は、ワルラスの調整過程と同様に、参加者全員とコミュニケーションがとれるオークションが必要になるか、丁半の賭けが常に均等化するという仮定が必要になってくる。

かが、明確になってきたといえよう。その観点からすると、経済学において何の疑問もなく用いられる均衡やゲームの解といったものが成立するのは、想定されているほど単純ではないことが分かるのである。通常の議論では、それが単純に成立するような仮定をおいているのである。そのような仮定をおくことによって、問題点の本質を明らかにできるのであればそれでよい。

だが、その仮定によって重要な側面が排除されてしまうとすれば問題である。例えば、株式市場での株価の乱高下やバブル的現象には、ハーディングのような投資家間の相互影響が要因として指摘されている。それは株式市場に限定されるものではなく、資産市場全般にいえることでもある。また、市場参加者間での相互の影響は、日本の新卒一括採用方式を含めた労働市場においても見られる顕著な現象である。このように重要な経済現象を考察する上でも、外的刺激とそれへの反応の導入した理論モデルの開発は、現状の理論経済学において優先されるべき課題の1つであることに疑いの余地はないのである。

では、これまで議論してきた難点を克服してモデル化するには、どのようなアプローチをとればよいのであろうか。最後にその可能性について検討してみよう。

4. 今後の課題と方向性

前節までに検討した困難さは、個人の外的刺激への多様で複雑な反応、選択に合理的根拠のない場合の意思決定、ゲーム参加者の不確定性、の3点であった。このうち最後の問題、ゲームに参加するかどうかについては、この文脈であればやはり参加あるいは退出を促す外的刺激があると捉えるのが自然であろう。そうであれば、(3)式と同様の定式化によって参加退出を記述する方法が可能になると考えられる。(3)式で意思決定を回避するときとゲームに参加しないことが、結果的に同じ状況を意味するからである。それに対して、1番目と2番目の問題は、解消の方法が容易には見えないものである。そこで、1番目の個人の反応の多様性について、まず検討してみよう。

ここまで議論してきた外的刺激が個人の意思決定に影響するという状況は、

人間が社会を形成してその中で生活する存在であることに由来するものといえる。社会で生活する上では、他者を完全に無視して行動することはできない。そのため、社会には言語等のコミュニケーション手段があり、人間関係をスムーズにするようなルーツや慣習が形成されている。外的刺激への反応をとまなう経済行動によって成立する取引を考察する上でも、個人の所属する社会の中で形成されているコミュニケーションの文化とか社会的ルールが存在を無視すべきではない。スタンダードな経済学は、このような人間の社会性を排除して理論を構築しているが、むしろこの社会性の中に問題となるモデル化の手がかりがあると考えて検討を進めるべきであろう。

前節で例として取り上げた丁半博打でもそうだが、それぞれのゲームや取引には特有の用語があり、局面に応じたコミュニケーションの作法が存在する。それまでになかった新製品が取引されるようになったときにも、比較的速やかにそのような環境が整備されていく。現在のスマホ社会では、そのような特有の言語やコミュニケーションのルールが SNS 等を通じて極めて短時間のうちに広範囲で共有されるという現象が見られる。

そのような状況では、外的刺激への反応の強度は個人によって異なるとしても、反応の方向性のパターンは幾つかのものに限定されていくと考えられるのではないだろうか。例えば丁半博打において、進行役の中盆からの声掛けもパターン化されており、客のそれへの反応の種類も限定されている。それでも、客のうちに駒札を積み増す反応の記述が難しかったのであるが、その点は反応が限定されれば技術的にクリアできない訳ではない。

1つの方法は、客の反応速度を決める心理要因に差があり、早めに反応する客が駒札の調整に協力するとするものである。その反応速度決定要因はゲームのたびに变化してもよいのだが、客の間に差があればゲームは成立すると想定できることになる。もちろん、この方法でもすべての客の個別の行動を詳細に記述できることにはならない。それでも、反応速度決定要因と賭けの成否の関係等を定式化していけば、ゲームを記述可能なモデルの構築ができるかもしれない。この方向性が正しいのであれば、株式市場における投資家間の相互影響についても記述できるモデルに発展させられるのではないかと期待される。

次の問題は、前節ではランダム化による丁半決定のモデル化の方法である。確かに、そこでも議論したように、ギャンブラーの誤謬には特定化し難い多面性がある。ギャンブラーの誤謬以外にも、心理作用を一般的な理論モデルで表すことは極めて困難であると認識去れている。しかし、そのような心理作用のモデル化を行動経済学が試みてこなかったことが、ナッジといった極一部の例外を除いて、応用分析への利用が進まずにいる要因の1つなのではないだろうか。少なくとも丁半とかジャンケンで何を出すかぐらいの決定をモデルで記述できなければ、より複雑な心理作用を含む行動経済学の知見を応用して効果的な政策提言ができるようにはならないであろう。

そこで、その方向性の参考になるかもしれない1つの試みをここで提示しておこう。前にも触れたように、ギャンブラーにとって自分の賭けが当たることは儲かるということだけではない。自分の予測が当たることは、自分の予測方法が優れていたということであり、そのことによって得られる優越感や達成感あるいは充実感が、緊張の後のカタストロフィーと相俟って、大きな効用になるのである。ギャンブルに関しては、この事後の愉悦が中毒性を持つために危険視されることが多い。だが、実はギャンブラーは、予測すること自体も楽しんでるのである¹⁷⁾。確率的には根拠がなくても、次が丁か半かを独自のロジックで予測して当てるだけでなく、勘で予測して当てたとしても、自分には特殊な能力があると得意になれるのである。この得意げな気分が同じ回数外れても高い状態で維持されるため、負けても賭け続けるようになる訳である。

そのようなギャンブラーの予測による丁半の決定は、形式的には次のように表すことができるであろう。客 i の第 t 回目の予想は、

$$\gamma_t^i = (-1)^{\beta_t^i}, \quad \beta_t^i = 0 \text{ or } 1 \quad (10)$$

として、 $\gamma_t^i=1$ ならば丁、 $\gamma_t^i=-1$ ならば半とするものである。ここで、 β_t^i は当該ギャンブラーの考え方とそれまでの丁半の系列から決定されるものとする。

17) 宝くじを買う人がよく「夢を買う」という表現にも、結果を自分にとって都合がいいように予測する楽しみが含まれているので、類似の心理作用といえるであろう。

それがどのような関数になるのかは難しい問題であるが、(10)式から生成される γ_i にそれぞれの賭金額 $a_i w_i$ を乗じたものの総和が0になるとき、賭けが成立するという均衡状態が記述できる。

もちろん、この定式化では、最も問題とされる心理的作用の要素が記述できていない。しかし、丁半の選択と進行役の刺激を介しての賭けの成立という均衡条件とを形式的に表現することはできている。そのことを足掛かりとして、特定化の方向が様々である γ_i の設定を考察しながら、次の段階に進むための条件を吟味することができるかもしれないのである。

1つの方法として、次のようなものが挙げられるだろう。1回目に関しては、それまでの経験と勘で丁または半と決めているとする。2回目以降は、その日の n 回のゲームうちに丁が出た比率を δ_n とし、第 i 個人が判断基準とするそれを δ_n^i とする。この δ_n^i はゲームを通じて一定でもかまわない。そして、例えば、

$$\beta_t^i = \left[\frac{\delta_n}{\delta_n^i} \right] \quad (11)$$

とするのである。このケースでは、自分が思う基準に照らして丁の回数が少ないと思えば、次は丁が来るだろうと予測し $\beta^i=0$ になると考えるということである。これに対して、半が多いので次も半だろうという考え方であれば、その個人に関しては(11)式の右辺のガウス記号の中の分数が逆数になる。単純化し過ぎている面もあるが、丁半博打のような二者択一のゲームでは、このようなモデル化でも第一段階のアプローチとしては有効であろう。

この論文で議論してきたことは、交換の対象にならない情報のやりとりが経済取引の実行を可能にする上で重要だということである。これまでは、財サービスの取引の対価として貨幣がやりとりされるという現象のみに焦点があてられてきた。もちろんそれは正しいことであるが、貨幣は広い意味の財の一種であり、それ自体が交換対象になるものである。それに対して、財サービスの品質や供給者の信頼度等の情報は必ずしも交換対象になるものではない。それでも、取引を実行させる上では欠かせない役割を演じている。スタンダードな経

経済学は、そのような情報のやりとりや情報提供戦略を分析対象にせずに済む市場の理論を彫琢してきた。しかし、それだけでは不十分な要素が実際の経済には古くから存在するのである。この論文で議論されながら未解決となっている諸問題を解明するため、理論上の視点を変更できるような手法の開発が残された大きな課題なのである。

参考文献リスト

- Beckert, Jens and Richard Bronk eds. (2018) *Uncertain Futures: Imaginaries, Narratives, and Calculation in the Economy*, Oxford University Press.
- Iyengar, Sheena (2010) *The Art of Choosing*, Twelve. (櫻井祐子訳 (2010) 『選択の科学』 文芸春秋.)
- Nakazawa, Koju and John Hey (1997) 'Consumption with Fluctuations in Preference,' in Robert Nau, Eric Grøn, Mark Machina and Olvar Bergland eds. *Economic and Environmental Risk and Uncertainty: New Models and Methods*, Kluwer Academic Publishers.
- Rubinstein, Ariel (1998) *Modelling Bounded Rationality*, MIT Press.
- Zehndorfer, Elesa (2018) *The Physiology of Emotional and Irrational Investing: Causes and Solutions*, Routledge.
- 水野由多加・妹尾俊之・息吹勇亮 (2015) 『広告コミュニケーション研究ハンドブック』 有斐閣.
- 仲澤幸壽 (2000) 「不確実性と経済取引」 細江守紀・今泉博国・慶田収編 『現代ミクロ経済学』 勁草書房, 第7章.
- 仲澤幸壽 (2017) 「消費における安心感と一時的欲求」 西南学院大学経済学論集, 第51巻4号, 1-22.
- 仲澤幸壽 (2018) 「金融資産取引の単純モデル」 西南学院大学経済学論集, 第52巻4号, 1-23.
- 竹村和久 (2016) 「ニューロマーケティングと意思決定研究」 オペレーションズ・リサーチ, 7月号, 429-434.