



Title	限定合理性のゲーム理論と集合的意思決定
Author(s)	町野, 和夫
Citation	経済學研究, 47(2), 239-252
Issue Date	1997-09
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/32074
Type	departmental bulletin paper
File Information	47(2)_P239-252.pdf



限定合理性のゲーム理論と集合的意思決定

町 野 和 夫

I はじめに

本稿は、ゲーム理論の中に限定合理性を取り入れようとする最近の動きが、集合的意思決定(collective decision-making)の研究におけるゲーム理論の有用性をどのように高めるかを明らかにすることを目的としている。ゲーム理論は、「経済社会におけるさまざまな意思決定の相互依存関係を数理的な厳密な方法論を用いて分析する理論」(岡田1996)であり、その分析対象はあらゆるゲーム的(あるいは戦略的)状況、即ち「複数の意思決定主体または行動主体が存在し、それぞれ一定の目的の実現を目指して相互に依存し合っている状況」(岡田, 同上)である。「集合的意思決定の研究」は政治過程での意思決定(選挙, レントシーキングなど), 政策の決定と施行, 紛争解決, などを分析する政治学と経済学の境界分野であり, 経済学的に言えば, 社会的選択, 公共選択など, 非市場分野での主に公共的な意思決定をミクロ経済学の手法で分析する研究分野である¹⁾。

ゲーム理論と集合的意思決定の研究についての上述の定義から明らかのように, 「集合的意思決定の研究」はゲーム的狀況が広く見い出される領域を研究対象としている。しかし, 集合的意思決定の研究者, とくに(日本の)政治学者

の間でゲーム理論による分析が広く受け入れられているとは言えない。ゲーム理論は政治学では合理的選択論(rational choice theory)の一分野, あるいは一つのツールと位置付けられているが, 合理的選択論自体の有用性についての論争も継続中である²⁾。したがって, 「集合的意思決定の研究」におけるゲーム理論の限定合理性アプローチの意義を探る, という本稿の目的が何らかの意味を持つには, まずゲーム理論を含む合理的選択論の「集合的意思決定の研究」における有用性を明らかにしておかなければならない。

そこで本稿では, まず次節で政治学における合理的選択論の評価をめぐる議論を紹介し, 「合理性」の中身を検討することによって, 合理的選択論がどのように集合的意思決定の分析に貢献できるかを考察する。次に第III節では, 第II節の考察を受けて, 「合理性」のモデル化についての経済学サイドでの一つの回答である「限定合理性」への取り組みを概観する。第IV節では, その中でもとくに, ゲーム理論の中で「限定合理性」がどう位置付けられているかを, モデル化の例も分析しながら考える。最後に第V節でゲーム理論における限定合理性への取り組みが集合的意思決定の研究にもつ含意を明らかにする。

1) 「集合的意思決定(collective decision-making)」という用語は集合的選択(大嶽, 鴨, 曾根1996), 集合的決定(宇佐美1996), 社会的決定(奥野1996)とも呼ばれ, しかも社会的選択や公共選択とも混同され易いが, ここではJournal of Economic Literatureの分類に従ってこの用語を選択した。

2) 例えばJefferey Friedman ed. *The Rational Choice Controversy* (1996 ; original は, Critical Review, Vol. 9 Nos.1-2 (1995) Special Issue : Rational Choice Theory and Politics) を参照。

II 政治学における合理的選択論の評価

本節では、まず、政治学における合理的選択論とは何かを紹介し、2種類の「合理性」という概念の検討を通して、政治学における合理的選択論の有効性を議論する。

II-1 合理的選択論とは何か

合理的選択論という用語も「集合的意思決定」とより普及はしているが、定着した定義はない。ハウプトマン(1996)は「多くの人間の行動を、個人の手段として合理的な選択(instrumentally rational choice)の結果として説明しようとする一般理論」と定義している。手段としての合理性とは、「与えられた目的のために最も効率的な方法を選択することであり、目的を評価する基準を提供するものではない。」(ハウプトマン, 同上)と説明している。合理的選択論をより狭義に理解する立場では、合理性の定義として、手段としての合理性に加えて、①個人の利己的な利益の追及、②個人の選好の不変と選好間の順位的首尾一貫性、③不確実性の下での期待効用の最大化、という条件を加える場合がある(リード-坂本, 1996)。

この合理性の広義と狭義の定義の違いは、サイモンの手段的合理性(procedural rationality)あるいは限定合理性(bounded rationality)と本質的合理性(substantive rationality)あるいは客観的合理性(objective rationality)の区別にほぼ対応している(サイモン, 1985)。サイモンの定義によると、限定合理性とは、外的状況と意思決定主体の能力の限界という制約の下で適応的に行動することであり、客観的合理性とは、状況に最適な適応をするために客観的に判断できることである。

これらの合理性の概念を実証に耐えうる理論の一部とするには、前者の場合は認識や思考の過程についての理解が必要であるし、後者の場合は意思決定主体の効用関数や不確実性を扱うための確率分布に対する補助的な仮定を必要と

する。

II-2 合理的選択論の評価

合理性に関するサイモンの分類を援用すると、合理的選択論に関する様々な評価を2段階に分けて整理することができる。即ち、第1段階は広義の合理性に基づく合理的選択論の評価であり、第2段階は狭義の合理性を広義の合理性から区別する3条件の評価である。

(1) 広義の合理性に基づく合理的選択論の評価

マッカピンズとシース(1996)は、広義の合理性に基づく合理的選択論の支持者であるが、「経済学的」合理的選択論(即ち狭義の合理性に基づく合理的選択論)と区別するために、「合理的」という言葉を避けて、自らの立場を「実証主義政治学」と呼んでいる。そこでは、(広義の)合理性は、「単に全ての行動は快楽の追及と苦痛の回避という目標に向けられる」という意味しか持たず、一見反射的な行動も、過去の理性的な行動の積み重ねから学んだ合理的なものである。彼らによれば、「社会学者はすべて合理的選択論者」であり、「合理性仮定そのものが我々に与えるものは少ない」。したがって、合理的選択論に基づく研究に問題があるとすれば、この基本的仮定に追加される補助的仮定に原因があり、補助的仮定の一例である、狭義の合理性を特徴づける3条件も、場合によってはかなり現実的な仮定となりうる。

合理的選択論批判論者であるグリーンとシャピロによれば、合理的選択論に拠る研究が持つ欠陥は、普遍的妥当性を備えた政治理論を構築しようという野心に根差しており、「合理的選択論者の多くは、自分達が作った理論をいかに操作化しテストするかという問題に、いささかの注意も払わず、より精緻な形の理論を作り上げることに熱中する。」(グリーン-シャピロ, 1996)³⁾その結果、理論の抽象度が高くなりすぎたり、実証研究がおろそかになったり、曖昧な

「実証的裏付け」が受け入れられたりしており、爆発的な研究の量的増加にも拘わらず、政治学に対する貢献はほとんどない、というのが彼らの合理的選択論に拠る研究への評価である。抽象度が高いことは、それ自体実証の難しさの原因である。また、意思決定主体の嗜好や信念、外的制約条件についての補助的假定次第で、異なる結果を予測するモデルが共存する結果を引き起こす。ただし、彼らも合理的選択論をまったく否定している訳ではなく、議論の範囲の限定とより多くの実証研究によって政治学に対する有用性は増すとしている。

マッカビンズとシース (1996, 前掲) は合理的選択論の研究が理論的分析に傾斜しがちで実証研究への取組が不十分なことは認めているものの、政治的な変数はもともと測定が困難で、それが実証研究において曖昧な印象を与えてしまう原因であると示唆している。例えば、投票率が有権者の政治的知識の関数であるという仮説を立てた場合、政治的知識を測定したり、選挙の結果からこの仮説の正しさを検定するためには、代理変数を探索、考案したり、サーベイ調査を設計しなければならない。たとえそれがうまくいったとしても、かなりの曖昧さは残らざるをえない。

また、理論の抽象度の高さについては、マッカビンズとシースは、彼等の「実証主義政治学」の重要な特徴の一つとしての部分分析を行うための抽象化が批判を招いていると述べている。

一方、マッカビンズとシースは、(広義の) 合理性や部分分析と共に「実証主義政治学」の特徴、しかも他の社会科学研究と区別する最大の特徴として、戦略的行動の假定あるいはゲームのモデルあげている。ゲームは自分の行動が自分と他人の行動の相互作用の結果であるという前提に基づくモデルという点で、そのような相互作用を取り込まない従来のモデルに比べて、

より現実的であると評価されており、この点は合理的選択論批判論者にも異論はないであろう。

ただし、ゲーム理論に対する批判の焦点は、従来のゲーム理論における合理性の厳密性である。したがって、戦略的行動を分析するという点で評価されても、それが即ゲーム理論受け入れに繋がることはないであろう。しかし、後述するような限定合理性を取り込んだモデル化が進めば、より広く受け入れられる可能性は高い。

(2) 狭義の合理性に基づく合理的選択論の評価

狭義の合理性を特徴づける3条件については、合理的選択論者のマッカビンズとシースも言っているように、現実的な假定となりうる場合もあるし、そうでない場合もある。したがって、狭義の合理性あるいは「経済学的」合理性を合理的選択論の一般的な前提とすべきだとは考え難い。しかし、狭義の合理性が現実的な假定となりうる場合もあるので、それがどのような場合なのかを見ておくことは、(広義の合理性に基づく) 合理的選択論の応用のためにも有益である。リードと坂本 (1996) に依拠して、狭義の合理性が高い経験的な予測性をもたらすケースを整理すると次の5つに分類される。

①利害の規模が大きいとき：この場合は、現実効用最大化行動として説明できる。

②状況が構造的になっているとき：例えば物価が上昇すると、効用関数など経済学的な假定なしに、予算の限界によって消費が減少すると予測できる。一般化して言えば、機会範囲の段階的縮小という構造があれば、恰も意思決定主体に「経済学的」合理性が存在したのと同様の結果をもたらす。

③状況が安定していて繰り返し起こるとき：状況が安定していて繰り返し起こると、意思決定主体に学習の機会が与えられ、行動が「経済学的」合理性から予測される均衡点に近づく。

④進化的状況：②と③の要因が統合されると、

3) 原文では合理的選択理論は合理選択論と略されている。

「経済学的」合理性なしに、自然淘汰に類した過程を経て「経済学的」合理性から予測される結果が生じる。

⑤インセンティブが意思決定主体行動に与える影響：インセンティブが意思決定主体行動に影響を与えることは否定できない。インセンティブが意思決定主体行動に与える影響を分析することは、経済学での限界的な説明、つまり説明変数の変化に対する被説明変数の変化方向を分析することと同じである。

①は狭義の合理性に基づく経済学的な最適化に馴染むべきであり、②～④は狭義の合理性を前提としたモデルが、状況の正確な説明ではないが予測力は高いという意味で有益なケースである。しかし、後述の限定合理性を取り込んだゲーム理論では、広義の合理性からスタートしてこれらの状況をより正確にモデル化しようと試みている。⑤は狭義の合理性に基づく分析というより、マッカビンズとシースのいう「実証主義政治学」の部分分析と言った方がよいのではないだろうか。

狭義の合理性分析のとして典型的な例は、投票率に関する次のような説明であろう。一人の投票者が選挙の結果に決定的影響を及ぼす可能性はほとんどないので、投票によって得られる効用は、投票にかかるコスト（投票所に行く時間や候補者に関する情報収集のコスト）に比べて小さい。したがって投票することは合理的でない⁴⁾。しかし、現実には多くの人が投票を行っており、狭義の合理性からは説明しきれない。この例では、投票によって得られる効用が小さいということは、上の①の条件を満たしていない。しかし、例えばある候補者の当選に大きな利害がからんでいる利益団体のメンバーの行動を分析する場合には、①の条件を満たしており、

上の説明は説得的であろう。

II-3 合理的選択論の評価

以上の議論から明らかなように、限定合理性（広義の合理性）が要求する条件は、かなり一般性の高い緩やかなもので、実証研究が充実してくれば、それに基づく合理的選択論は広く受け入れられる可能性を持っている。例えば加藤（Kato, 1996）は政治学における限定合理性に基づく分析の成果として、英米と日仏の官僚制の違いが発生した歴史的要因の研究や、政党の競争におけるイデオロギーの役割を取り込んだ、合理的選択論の空間理論（spatial theory）の研究を紹介している。彼女は、新制度論における限定合理性に基づく分析を、伝統的な歴史分析や合理的選択論による分析と比較し、限定合理性に基づく分析は、「一見非合理的だが一定のパターンをもつ行動の分析」に適していると評価している。

既に言及したように、ゲーム理論は自分の行動が自分と他人の行動の相互作用の結果であるという前提に基づくモデルである。これは、政治学の対象となる、複数のアクターの相互作用や戦略的行動の分析に適した分析手法と言える。しかし、政治学におけるゲーム理論の利用は、狭義の合理性という仮定によって阻まれていた。したがって、ゲーム理論が政治学における分析手法としてより広く受け入れられるためには、狭義の合理性に代えて、後述するような限定合理性に基づいたモデルを開発することが必要となろう。

III 経済学における限定合理性アプローチ

前節で政治学における（限定合理性を仮定した）広義の合理的選択論の有用性について明らかにした。本節では、狭義の合理性を仮定した分析の出所である経済学において、何故、限定合理性アプローチが注目されてきたのかを検討することによって、限定合理性を仮定した分析

4) この問題について常に引き合いに出されるのがダウンス（1957）の研究である。合理的有権者は投票しないというのが彼の結論だと誤解されることが多いが、彼の分析は多角的で結論もそれほど単純ではない。

の必要性和有用性を明らかにしたい。但しゲーム理論に関する議論は次節で詳しく取り上げる。

III-1 限定合理性を取り込んだモデルの必要性和有用性

人間の能力に限界があることは誰もが認めることである。しかし、経済的な意思決定の世界の多くは、前節の狭義の合理性に基づく合理的選択論の有効な世界であり、そこでは最適化をベースにした標準的経済理論が有効なことも明らかである。では、限定合理性を取り込んだモデルの必要性はどれほどあるのだろうか。もし、「(狭義の) 合理性の仮定に基づく従来の経済理論と合わない事実で、限定合理性からは説明できそうであり、経済学者の間で合意されたそれ以上適切な説明がないならば、」(コンリスク, 1996) 限定合理性を取り込んだモデルの必要性は高いと言える。

コンリスク (1996) は経済学のモデルが限定合理性取り込もうとしている理由として次の4つを挙げている。

- ①多くの実証的証拠が限定合理性の重要性を示している。
- ②限定合理性モデルが広い範囲で成果を上げている。
- ③多くの分野で完全合理性を仮定した既存の説明が説得力を欠く。
- ④経済学は全てのコストを考慮すべきであるが、これまでは、経済的意思決定にかかるコスト(デリバレーション・コスト)をあまり考慮していなかった。

以下ではこのコンリスクの枠組みを借りて、4つの理由それぞれの妥当性を検討する。

① 実証的証拠

コンリスクは、①の実証的証拠として、まず、多くの心理学的実験や実験経済学の実験で人々が体系的誤り(非合理的選択)を犯すことを指摘している。この体系的誤りは人々が経験則

(heuristicsあるいはrules of thumb) に基づいた意思決定を下していることから生じると考えられている。人々が経験則に従う理由は、合理的意思決定に比べて意思決定をするためのコストが低いからである。つまり、経験則に基づいた意思決定でも、低いコストの割にはいい結果が得られるからである。このこと自体は非常に「合理的」である。

限定合理性からの説明がより相応しい具体例として挙げられているのは、(a)消費者の期待将来所得の変化に対する反応の鈍さ、(b)消費電力を考慮すると割高なしかし価格は安い電気製品を、その逆の製品よりも選択する傾向、(c)人々の持つインフレ予測仮説としての、適応的期待の合理的期待に対する優位性、(d)資産価格におけるバブルの発生、(e)きれいなマグとチョコレート・バーのどちらかを渡し、他方との交換の意思を尋ねると、先に渡した物がどちらであれ、交換を拒否する傾向が強い、という実験結果、(f)オークションでの価格の吊り上げすぎの傾向、などである。

この種の意思決定が長期的により合理的なものに調整されていくかどうかについては、経験や専門的知識があれば、より合理的な選択に近づくという実証研究も紹介されている。これには、適切なインセンティブと懲罰による誘導があれば、繰り返し行われるうちに非合理的なバイアスが弱まっていくという見方もあるが、結局はそれがどのくらい高い買い物かによる、という見方もある。

②経済学における限定合理性アプローチ

コンリスクが、②の「限定合理性モデルによる分析が成果を上げている」例として挙げている多くの例のうち、確立した分野として成果が上がっているのは、企業・組織・制度の経済学、進化経済学、ゲーム理論、であろう。

企業・組織・制度の経済学では、これら非市場組織の存在を、個人の限定合理性を補完するもの、あるいは、取引コストを軽減するものと

して説明している。ただしこの分野の研究は、(限定合理性と区別しにくい) 不完全情報という視点から行われているものも多い⁵⁾。

進化経済学は、より成功するプレーヤー (あるいは行動のタイプ) が、そうでないプレーヤーの社会に占めるシェアを食って優勢になっていく、という動学的過程をモデル化する。進化経済学における限定合理性モデルの妥当性を示す好例として、技術進歩が挙げられる。技術進歩は、通常、過去の発見や研究に基づいている。そのことは、逆に人々が過去の発見や研究からの可能性を利用できなかったという限定合理性の証拠である。

ゲーム理論については次節で詳しく考察するが、限定合理性のモデル化は、ゲーム理論の中で現在最も研究の集中している分野の一つである。そのことは理論的必要性にもよるが、一部のゲームにおける均衡戦略の直観的説得力のなさ、ゲームの実験における均衡解の予測力の弱さなども重要な理由である。また、進化経済学とも重なるが、進化ゲームも限定合理性のモデル化の重要な例である。

③完全合理性を正当化する議論

完全合理性は非現実的であるが、それが意思決定主体の現実の行動をうまく説明する、と主張する議論があり、以下のようにいくつかのタイプに分けられるが、これらは常に説得力を持つわけではない⁶⁾。

(a) 人々は限定合理的であるが、訓練によって最適化を学習できる。したがって、学習後の状況を仮定すれば、完全合理性を前提とした分析は現実的である。

確かに学習は、(i)経済的心理的報酬が伴う、(ii)訓練される機会が繰り返し生じる、(iii)コストが低い、(iv)フィードバックがうまく行われる、(v)環境が変わらない、(vi)それほど複雑な状況ではない、といった条件が揃えば効果は大きい。これらの条件は、前節の狭義の合理性が有効な条件とほぼ同じである。経済学が扱う対象では、政治学が対象とする分野より、そのような条件が揃うケースは多いであろうが、揃わないことも多い。また、初めての場面に遭遇するケースや、学習中の状況にあるケースも、環境変化の激しいこの時代には重要な研究対象であるが、完全合理性はそのようなケースを前提としていない。

(b) 完全合理性に基づく最適化行動を行わなければ、結局は淘汰されていき、残るのは(完全)合理的な者である。

市場競争に晒される企業には比較的良くあてはまる議論であるが、消費者など、個人の意思決定にはあてはまらないケースも多い。経験則で意思決定を行う個人は、完全合理性を用いる「詐欺師」に搾取されるという議論もあるが、「詐欺師」に対抗出来る経験則もある。

また、これは(a)の議論とも通じるが、淘汰の過程を研究することも重要であり、実際、進化経済学、進化ゲームなどの研究が盛んに行われている。進化ゲームと(a)の議論との違いは、(a)では意思決定主体が、程度の差こそあれ「意識的に」学んでいくという、合理性を類推させる知的活動を暗黙に仮定しているが、進化ゲームでは意識的な学習すら前提とされていないことである。

(c) 完全合理性に基づく最適化の議論は整合的理論体系を持つ経済理論の構築に成功してきた。その結果、数学的に取扱可能 (容易) である。

5) 限定合理性は、意思決定のために必要な様々な能力に限界があるために生じるのであって、不完全情報によって正しい判断ができないことではない。

6) タイプ分けはコンリスクによる8つの分類を基に整理した。

確かに伝統的な新古典派経済学は体系的な経済理論の構築に成功したと言えるが、本稿でこれまでみてきたように、実証的、経験的に裏付けられない例も多い。また、無理に一つの体系で説明する危険も存在する。また、学習や進化など完全合理性に基づかない理論でも数学的に取扱可能であり、逆に合理性を突き詰めていくと、既に経済学あるいはゲーム理論の精緻化の研究で経験しているように、実際的には数学的に取扱不可能になることも多い。

(d) 完全合理性はプレーヤーに利益最大化をもたらす理想的な選択を示す。

もし、そのような選択が低いコストで得られればよいが、最適な選択を導出するデリバレーション・コストは大きすぎて現実的でないことも多い。

(e) 経済学は定義的に最適化行動の学問である。

経済学は希少性の学問であり、合理性も希少な資源であるということに気付き、限定合理性を研究すべきである、というのがコンリスキの主張である。この点は、経済学のモデルが限定合理性取り込もうとしているコンリスキの理由の最後と密接に関連するので、次項で詳しく検討する。

(a)～(c)に対する反論は、経済学的な立場から離れた議論ではなく、完全合理性の非現実性を指摘はするが、現実の世界が完全合理性に基づく分析が予測する世界へ近づいていくという見方が暗黙の前提としてある。この前提を認める限定合理性の研究は、これまでの最終的な世界像が中心の研究ではなく、そこへ至る過程も研究しようという、従来の経済学の正統的な理論的発展方向と見なすことができる。(d)と(e)への反論も、意思決定のデリバレーション・コスト

に注目して限定合理性を説明するという、経済学的な立場からの批判である。後述するように、政治学的な分析対象までも考慮すると、さらに分析枠組みを広げる必要性が生じる。

④意思決定コストの分析

限定合理性が完全合理性より現実的な仮定である理由としてコンリスキが最も強調するのは、意思決定を行うためのコストの大きさである。意思決定を行うためにコストがかかる、というのは当然のように思われるが、これを認めると、意思決定のための最適化は、論理的に厄介な問題を抱え込むことになる。

まず、意思決定を行うためのコストを考慮すると、最適化問題の解は当然元の解とは異なるが、それで終わりではない。意思決定を行うためにコストがかかることを認めたのだから、新しい最適化問題を解くためにコストがかかることも認めなければならない。このように問題は無限に拡張していく。

意思決定を行うためのコストは、元々の問題と比べると付随的な要素であるため、以上のような議論をしても理論家の関心は引きにくい。しかし、実際的にはかなり大きな問題である。塩沢(1990)によると効用最大化問題は、財の数が100以下の場合でさえ、高速のコンピュータが宇宙開闢以来の時間をかけても解けない。ここまで考慮すれば、新古典派的思考に馴染んだ人でも、計算能力や思考能力を希少な資源と考え、限定合理性を明示的に経済学の枠組みのなかで扱うべきである、という主張に頷けるのではないだろうか。

上述のように、既に企業・組織の経済学では、限定合理性を、企業・組織の存在意義、発生原因として議論してきた。しかしコンリスキによれば、経済学の議論の中では、限定合理性を不完全情報の結果と見なし、インフォメーション・コストの問題として取り上げることは多いが、意思決定のデリバレーション・コストの問題として取り上げるケースは少ない。計算能力

や思考能力を稀少な資源と考えれば、人間の思考能力、計算能力の限界を補完するためにかかるコストを明示化することによって限定合理性を定量化することも可能である。デリバレーション・コストにも注目すべきであろう。

III-2 限定合理性への経済学的取り組みの特徴

以上のように経済学における限定合理性への取り組みについて整理すると、経済学と政治学における限定合理性に基づく分析の違いが見えてくる。経済学による限定合理性への取り組みが進んでいる分野は、企業・組織の経済学、学習過程の分析、進化経済学など、いずれも、完全合理的分析が意識的、無意識的に見落としてきた分野を、効率性あるいはコスト最小化といった極めて経済学的方法で説明し直そうという点である。したがって、経済学での限定合理性に基づく分析は、従来の経済学が曖昧にしてきた部分をより合理的に説明しようとする試みであるとも言える。

政治学での限定合理性に基づく分析も、前述のように「一見非合理的だが一定のパターンをもつ行動の分析に適している」(加藤, 1996)ので、効率性あるいはコスト最小化といった経済学的方法もその説明原理の有力候補だが、あくまでも一部にすぎない。

IV ゲーム理論における限定合理性

サイモンを初めとして1950年代から限定合理性の重要性は主張されていたが、ゲーム理論が限定合理性を本格的に取り込めるようになったのは最近(1980年代)のことである(岡田, 1996; 神取, 1994; Kreps, 1990)。本節では、まず、ゲーム理論において限定合理性の研究が不可欠となった理論的背景を説明し、その後で、限定合理性を取り込んだモデルの例を検討しながらゲーム理論における限定合理性の研究の方向を展望する。

IV-1 ゲーム理論における合理性と限定合理性の意味

限定合理性に基づく理論の構築は、ゲーム理論における中心的課題の一つとなっているが、その理由はゲーム理論の中心的な概念であるナッシュ均衡に関わる。ナッシュ均衡が成立している状況とは、他のプレーヤーの戦略を所与とすると、そのプレーヤーの戦略が最適になっている、ということが全てのプレーヤーについて言える状態である。このナッシュ均衡が、現実の意思決定主体の選択にとってどのような意味をもっているのかについては、大きく分けて2つの解釈が有る。一つは、プレーヤーが非常に合理的な場合、即ち、全てのプレーヤーの全ての戦略のもたらす利得や、全てのプレーヤーの他のプレーヤーの戦略に関する合理的な予想を計算できる場合に選ばれる解、という解釈である。もう一つは、試行錯誤を繰り返した結果として最適な戦略に到達した、という進化的過程を想定した解釈である。

後者の、試行錯誤を繰り返して最適な戦略に到達した、という解釈の場合は、既に限定合理的な意思決定主体を想定している。しかし、前者のような超合理的意思決定主体を想定した解釈を認める場合、直観的に納得できない結果をどう正当化したらいいか、と言う問題が生じることがある。そうした例として有名なものの一つがチェーンストア・パラドックスである。

チェーンストア・ゲームは次のようなゲームである。まず、多くの支店を持つチェーンストアが、各地で潜在的な参入の可能性を抱えている状況を想定する。各地での潜在的な参入企業は、参入か参入見送りの意思決定を行い、チェーンストア側は、その企業が参入した場合に、協調的な行動をとるか、対決的な行動を採るか、の意思決定を行う。各地でのこうした意思決定を一つの部分ゲームとし、部分ゲームを時間的に並べたものが全体のゲームである。チェーンストアの利得は、(a1) 新規参入が見送られた場合、(a2) 参入されたが協調的な行動をとった場

合, (a3) 参入されて対決的な行動をとった場合, の順に高い。参入企業の利得は, (b1) 参入して相手が協調的な行動をとった場合, (b2) 参入しなかった場合, (b3) 参入して相手に対決的な行動をとった場合, の順に高い。このような設定で完全合理的なプレーヤーを前提にすると, チェーンストア側の最適な戦略は全ての土地で協調行動をとることになり, 直観的説得力のある解とは言えない。

また, アクセルロードの実験 (Axelrod, 1984) も限定合理性の研究を加速させる契機となっている。これは, アクセルロードが一回目は14人, 2回目は62人の心理学者, 経済学者, 政治学者, 数学者, 社会学者に囚人のジレンマ・ゲームをプレーするコンピュータ・プログラムを作ってもらい, 総当たりで対戦させたもので, 結果は2回とも心理学者ラポポート (Anatol Rapoport) が作成した, 最も単純なしっぺ返し戦略が最高の成績を修めた⁷⁾。

アクセルロードの実験はコンピュータ・シミュレーションであるが, チェーンストア・ゲームに似た最後通牒ゲームでも, 人間のプレーヤーを使った実験によってナッシュ均衡解の限界が明らかになっている (Roth et al., 1991)。このゲームは二人のプレーヤーがある一定の金額を分けあう簡単なゲームである。まず先手のプレーヤーがある分配の方法を提示し, 後手のプレーヤーが受け入れればその分配の方法が採用され, 拒否すれば両者とも何も手に入らない。この場合の完全均衡 (ナッシュ均衡を精緻化した均衡) は, 先手が, 自分が全てとることを提案する戦略をとり, 後手はどんな提案でも受け入れるという戦略をとる, という組合せと, 先手が, 自分が全てマイナス1円, 相手に1円, という提案をする戦略をとり, 後手は相手の提案が, 自分に何もくれない場合は拒否し, 1円の場合は受け入れる戦略をとる, という組合せ

の2つである。これに対してロス等が複数の国で行ったの実験では, 国による特徴はあるものの (これも面白いが), どの国でも, ほぼ半々に分けるという結果が出た。

もちろんこうした実験を現実の状況に簡単に当てはめる分けにはいかないが, 極端に合理的な個人を想定する解釈に対しては, 直観的な説得力のなさだけでなく実証的に否定的裏付けが得られたと言える。

限定合理的な意思決定過程のモデル化の最近の二つの大きな流れは, 学習ゲームと進化ゲームである。前者はサイモンの提唱するように, 人間の思考過程にまで立ち入った分析をし, より現実的な (限定合理的な) 意思決定過程をモデル化するという方向での研究であり, 後者はいくつかの慣習, 制度などのゲーム論的な説明を目指す動きである。

IV-2 ゲーム理論における限定合理性のモデル化の例

(1) 学習のモデル化

ゲーム理論における均衡分析には, プレーヤーが即座に間違いなく均衡戦略を見つけられるという暗黙の仮定があり, それに対する疑問は, 必然的に学習過程のモデルへの取り込みを考えさせる。したがって, 学習過程のモデル化は, クールノーの複占の研究, ブラウンの仮想プレー, ペイジアンモデルなど, 古くから試みられてきた課題でもあった⁸⁾。しかし, クールノーの最適反応 (best reply) という動学的過程は循環に陥ってしまうという問題があり, 仮想プレーが想定する動学的過程もゼロサム・ゲーム以外では同様の問題をもっている。しかも, 循環に陥るケースでは両者とも他の単純な戦略を採用するプレーヤーの方が高い利得を得るという皮肉な結果まで生じる。

7) しっぺ返し戦略とは, 最初は協調するが, 以後は相手の前回の行動と同じものをとる, という戦略である。

8) 仮想プレー・ゲームとは, 各プレーヤーが, 他のプレーヤーは過去に採った全ての戦略を今後も同じ頻度で使う, と仮定して自分の戦略を決める繰り返しゲームである。

ベイジアンモデルはプレーヤーが持っている相手の行動に対する事前の予想(確率分布)をプレーを繰り返して新しいデータが入る度に更新していくというものである。このモデルには、新しいプレーと古いプレーから得られたデータに同じウェイト付けをするという点、相手の行動のうち採られる確率の低いものをうまく評価できないという問題がある。(これに対して、ナッシュ均衡は利得情報のみを考慮すると言える。)

さらに、以上の学習過程のモデルに共通の特徴として、合理性が低すぎるという問題もある。プレーヤーが使える情報は限られており、他のプレーヤーの情報、利得、合理性の程度に関する情報は使えないことが多い。

以下のモデルはこのような背景の中から出てきた、最近の学習過程のモデル化の試みである。

①先読み学習(Anticipatory Learning, Selten, 1991)

プレーヤーは2種類のタイプがあり、それぞれのタイプのプレーヤーが多数存在する。各タイプのメンバーそれぞれがもう一つのタイプのうちの一人とランダムに組み合わされて対戦する。そのペアの全体が一斉にプレーする部分ゲームを繰り返し行う。同じタイプのプレーヤーは同じ混合戦略を用いる⁹⁾。ただし、ここでは混合戦略がある純粋戦略に対応させる確率は、そのタイプのプレーヤーの中でその純粋戦略をとるプレーヤーが存在する割合と解釈する。ある期に用いられた混合戦略は、次の期には両方のプレーヤーの共通の知識となる。両方のプレーヤーの利得行列も共通の知識である。

このモデルの先読み学習過程とは、前期に相

手が実際に採った(混合)戦略に対して、高い利得をあげた自分の(純粋)戦略への(混合戦略を作る際のその純粋戦略へ割り付ける)確率を上げ、利得が低かった戦略への確率を下げる、というものである。ただし上述のように、このゲームでの混合戦略は、多数の同じタイプのプレーヤーの中でその(純粋)戦略をとるプレーヤーの割合なので、実際には高い利得をあげた(純粋)戦略をとるプレーヤーの割合を増やすということになる。ただし、相手のプレーヤーに関する自分の先読みが、相手の行動に及ぼす影響については先読みできないと仮定されている。

このゲームでは、混合戦略は行動性向と解釈され、合理的計算から引き出されたものとは考えない。即ち、意思決定の思考メカニズムはブラックボックスである。先読みも同様で、「先読み(anticipation)」という用語を使ったのは、標準的な経済学で使われる(完全合理的な)「期待(expectation)」という言葉避けるためであり、「先読み」という言葉が連想させる合理性からは遠い概念である。

②適応学習(Adaptive Learning, Milgrom and Roberts, 1991)

ミルグロムとロバーツは、このモデルでクールノーの複占モデル、ブラウンの仮想プレー・モデル、ベイジアンモデルなどを包含する一般性の高い適応学習モデルの構築を試みている。

このモデルでは「 ϵ -支配戦略」という通常のゲーム理論の「支配戦略」より強い概念、即ち戦略が少々ぶれてもその戦略の優位性が揺るがないという概念と、他のプレーヤーの採るある純粋戦略に対して、どんな混合戦略に対しても ϵ -支配されない純粋戦略の集合という概念を導入する。各プレーヤーが次々に過去の他のプレーヤーの「 ϵ -支配されない純粋戦略の集合」に対して、 ϵ -支配されない純粋戦略の集合を選ぶという過程を繰り返すことによって、均衡解へ収束していく。さらに、プレーヤーが上述

9) 混合戦略とは、各プレーヤーが自分の手番の全てで、それぞれの手番において選択可能な全ての(純粋)戦略のうちどれか一つを確定的に選択するのではなく、可能な(純粋)戦略全てに確率を割り付けるとき、全ての手番で割り付けられた確率のことをいう。ただし、各手番で(純粋)戦略に割り付けられた確率の合計は1である。

の学習過程を将来に向けてシュミレーションを行う、より洗練された学習過程 (sophisticated learning) もモデル化している。

このモデルは一般性の高いモデルであり、各プレーヤーが過去のプレーにおける他のプレーヤーの情報、選択肢、利得などをどの程度利用できるかについての制限を設けていない。また、過去の経験に基づく予想も認めており、これまでの学習モデルがもっていた、合理性の行き過ぎた限定、という欠点を克服している。しかし一般性が高いことは両刃の剣であり、プレーヤーや戦略の数が増えると、具体的に ϵ -支配されない純粋戦略の集合を発見するのが難しくなるなどの問題もある。

③限定合理的ナッシュ均衡 (Bounded Rational Nash Equilibrium, Chen, Friedman, and Thisse, 1997)

チェン等は、限定合理的意思決定とは、意思決定主体 (プレーヤー) が不完全に最適化を行うことであると、定義する。具体的なモデルでは、プレーヤーは離散的選択をランダムに行うので、意思決定は混合戦略の形で表現される。また、このモデルは、選択を決定する関数 (戦略) に合理性を0から無限大の尺度で表わすパラメータを含めることによって、全く合理性のない段階から、完全合理性の段階まで、すべての合理性の段階を表わすことを可能にしている。そのパラメータが0の場合は全ての選択肢に同じ確率で選ばれ、無限大の場合は完全に合理的な効用最大化の選択を行う。

プレーヤーの効用については、どのプレーヤーも自らの選好をはっきり意識してはいない、と考える。それは、恰もはっきりとした選好を潜在意識の奥深くに埋め込んだかのようにあり、意思決定はプレーヤー自身の選好の漠然とした認識を反映している。潜在的選好に照らしてある選択肢が別の選択肢より好まれれば、その選択肢が選ばれる確率は高くなる。

プレーヤーの潜在的効用関数はプレーヤーの

他のプレーヤーの戦略に対する潜在的な予想の関数でもあると仮定する。この予想は他のプレーヤーの過去の選択の観察から導かれる。当然、観察されるのは実際の選択であり、混合戦略そのものではない。したがって、このモデルにおける動学的過程は仮想プレー・ゲームが想定する動学的過程と同じである。

こうした確率的選択に対しては、このモデルでは①プレーヤーは在来型の効用最大化を行わず、潜在的選好に影響されつつランダムな選択を行う、という限定合理的意思決定の解釈を採用しているが、その他に、②プレーヤーは在来型の効用最大化を行うが、選択肢の効用の認識にノイズが伴う、とか③プレーヤーは在来型の効用最大化を行うが、効用関数は複数の中からランダムに選ばれる、という解釈も成り立つ。

以上、最近の学習モデルについて3つの例を見てきたが、共通して見られる特徴は、学習過程を従来のモデルより現実的に捉えようとする努力と、理論的枠組みとしての均衡概念である。

現実的モデル化への工夫として成功している例は、直観的に受け入れにくい混合戦略に、現実的な意味を持たせたことである。異なる戦略をとるプレーヤーの人口分布という解釈 (先読み学習) や、離散的選択を確率的に行う (限定合理的ナッシュ均衡)、という混合戦略の扱いは十分説得的である。前者における戦略の学習は、進化ゲームにおけるマクロ的な学習過程と考えられ、後者はミクロ的な学習過程と解釈できよう。

先読み学習モデルと限定合理的ナッシュ均衡モデルのこのような特徴は、解釈上のメリットだけではなく実験や実証への適用のし易さにも繋がっている。適応学習モデルは、もともと一般性の高いモデルを目指しているため、そのまま実験や実証へ適用することはできないが、二兎を追うことはできない。

合理性の過剰や過少を避けるとともに、合理性の度合をモデルに内生化させる試みも見られ

るが、これはまだ完全に成功していないように思える。合理性がさらに詳しく定義されなければ、合理性の度合を示すパラメータ（限定合理的ナッシュ均衡）の解釈は難しい。

まだ完成しているとは言えないが、このような、より現実的な学習過程のモデル化は、集合的意思決定の研究へのゲーム理論の応用可能性という観点からも好ましい動きである。ただし、集合的意思決定の研究において、プレイヤーの思考過程を経済学での学習過程のモデル化と同様うまくモデル化出来るかどうかは、まだ判断できない。3つのモデルに共通している「限定合理性」は、あくまでも、経済学的な合理性（客観的合理性）が導き出す均衡からランダム化への逸脱である。したがって、明示的にしろ暗黙にしろ、前提としている利得関数は、新古典派的効用関数と同じかそれに類したものである。経済学的ゲーム理論の範囲内では、それでいいかも知れないが、政治学的意思決定の分野では、より多角的なモデル化の試みが求められるだろう。

最近のゲーム理論的アプローチが、政治学的意思決定の分野の分析手法としてはまだ不十分な例としては、前述した投票率の説明に関する最近のゲーム理論的アプローチが挙げられる。それは、有権者の他の有権者の投票行動に対する予想によって、自分が選挙の結果に影響を及ぼす可能性が変わる、という点に注目した研究であり（例えば Schram and Sonnemans, 1996）、実験によって、一定規模のグループでは成果を上げているが、実際の選挙における説明としては不十分であろう。

しかし一方で、合理的選択論の研究の中でも、利益団体などによる動員が投票率を説明する最大の要因、という仮説に基づく実証研究が成果をあげているという報告もある（リード-坂本, 1996）。したがって、より多角的な実証研究に基づくモデル化を進めることによって、合理的選択論、あるいはゲーム理論の現実適合性を高めることは出来るのではないだろうか。

（2）進化ゲーム

生物学で始まった進化ゲームは次のようなものである。縄張り争いにおいては、同じ種の動物でも、相手が傷つくまで戦ったり威嚇のみに留めたりするなど、個体によって異なった行動様式を採るが、この行動様式が遺伝し、勝者は自分と同じ行動様式をとる子孫を残せると仮定する。このような自然淘汰によって、適応度の高い行動様式を採るタイプが優勢になるというものである。より一般的なゲームでは、どちらのタイプの適応度が高くなるかは、集団の中の各タイプの分布にも依存する。先の例では相手が傷つくまで戦うタイプが増加すると、威嚇のみに留め、戦いを避けるタイプの方が生き残り易くなるかもしれない。このようなゲームで、繰り返しランダムなマッチングをさせてタイプの分布が収束するとき、そのような分布を進化的安定戦略といい、これはナッシュ均衡より強い概念である。

この生物学の進化ゲームを社会科学で応用するときには気を付けなければいけないのは、このゲームのプレイヤーには合理性は全く無く、戦略は遺伝として先天的に組み込まれている、ということである。青木と奥野（1996）は、進化ゲームを比較制度の分析に応用するにあたって、戦略の遺伝へのプログラムによる継承を、次のように解釈し直している。

毎期の部分ゲームでは、プレイヤーは恰も戦略をプログラム化されたように行動する。しかし、各部分ゲームの後で多くの人は戦略を変更しないが一部の人は戦略を変更する、と仮定する。即ち、社会における慣性をモデル化する。戦略の変更については、戦略を変更するプレイヤーは、その時点で見た最適な戦略（の一つ）に変更するものと仮定する。つまり、他のプレイヤーの反応に対する予想を持つほどは合理的でないという仮定である。そして、このようなゲームでの安定的な均衡点を、社会の中に自発的に形成された慣習や制度として解釈する。こ

れは、複数の均衡が存在する場合には、歴史的な初期条件に依存する歴史依存性や経路依存性という概念にも馴染むモデルである。

進化ゲームにおいて「均衡」が重要になるのは、慣習や制度とという安定的な現象を対象にしている以上必然的なことである。したがって、学習モデルに関して述べたような過度の「均衡」的要素が問題になるわけではない。しかし、進化ゲームにおいても学習は重要な要素であるため、学習過程のモデル化の部分においては同様の注意が必要である。

V 結論

サイモンの限定合理性と客観的合理性という枠組みで整理すると、客観的合理性（狭義の合理性）に基づく分析は、経済学的分析が適した状況における意思決定の予測には有効だが、政治的状況一般に適した手法ではなかった。他方、限定合理性（広義の合理性）という概念は一般性が高いので、ゲーム理論を含む合理的選択論も、実証研究の充実によってプレーヤーの思考過程の理論化が進めば、(集合的意思決定のような) 政治的状況の分析手法として、広く受け入れられる可能性を持っている。

経済学でも限定合理性に基づく分析は、従来の経済学が重視してこなかった分野であり、意思決定主体の思考過程を分析の対象とし、より現実的で予測力の高い理論モデルを構築する試みと言えよう。限定合理性に基づく分析が重要視されてきたのは、多くの実証的証拠が、伝統的経済学の説明より限定合理性に基づく説明が有効であることを示しているためでもある。企業の経済学、進化経済学、ゲーム理論などでは、限定合理性を前提とした研究が成果を上げつつある。また、計算能力や思考能力を稀少な資源と考え、経済的意思決定にかかるコスト（デリバレーション・コスト）を明示的に経済学の枠組みのなかで扱うことによって限定合理性を分析するという方向も示されている。

ゲーム理論は、自分の行動が自分と他人の行動の相互作用の結果であるという前提に基づくモデルという点で、集合的意思決定の研究に適した分析手法である。しかしこれまでは、完全合理性の仮定のために、ゲーム理論が集合的意思決定に利用されることは少なかった。したがって、もしゲーム理論が限定合理性の仮定を取り込むことに成功すれば、もともと戦略的状況を対象とした分析手法であるだけに、広く受け入れられる可能性がある。

限定合理性に基づく分析がゲーム理論におけるホットなトピックの一つとなっている理由は、ゲーム理論の中心概念であるナッシュ均衡の解釈に関係している。ナッシュ均衡の現実的な意味を考えると、非現実的な超合理的プレーヤーを想定するか、試行錯誤を繰り返すという進化的な過程を想定しなければならないからである。いずれの解釈をとったとしても、限定合理性の研究が必要となったのである。

限定合理的な意思決定過程のモデル化の二つの大きな流れは、学習ゲームと進化ゲームである。前者は、人間の限定合理性を前提として、思考過程のより正確で現実的なモデル化を目指す研究であり、後者は、限定合理的な集団の行動パターンを分析することによって、マクロ的な慣習、制度などをゲーム理論で説明しようという研究である。

経済学における、より現実的な限定合理性に基づくゲーム理論モデルの構築の動きは、集合的意思決定の研究へのゲーム理論の応用可能性という観点からも好ましい。ただし、政治学的集合的意思決定の研究においては、例えばプレーヤーの思考過程のモデル化等では、経済学でのモデル化以上に多角的な実証研究に基づくモデル化が求められるだろう。

参考文献

- [1] 青木昌彦, 奥野正寛 (1996)『経済システムの比較制度分析』 東京大学出版会。
- [2] Axelrod, Robert (1984), *The Evolution of*

- Cooperation*, Basic Books, New York (松田裕之訳 (1987)『つきあひ方の科学』HBJ出版局)。
- [3] Chen, Hsiao-Chi, Friedman, James W., and Thisse, Jacques-Fran(ois) (1997), "Bounded Rational Nash Equilibrium: A Probabilistic Choice Approach," *Games and Economic Behavior* Vol. 18. pp. 32-54.
- [4] Conlisk, John (1996), "Why Bounded Rationality," *Journal of Economic Literature* Vol. 34, pp. 669-700.
- [5] Downs, Anthony (1957) *An Economic Theory of Democracy*, Harper & Row, New York (古田精司監訳 (1980)『民主主義の経済理論』成文堂)。
- [6] Friedman, Jeffercy ed. (1996), *The Rational Choice Controversy* (Economic Models of Politics Reconsidered), Yale University Press, New Haven.
- [7] ドナルド・P・グリーン, イアン・シャピロ (福井治弘訳) (1996), 「政治学における合理的選択理論—理解深化を妨げる病理—」, 『レヴィアサン』第19号33-62頁, 木鐸社。
- [8] Green, Donald P. and Shapiro, Ian (1994), *Pathologies of Rational Choice Theory*, Yale University Press, New Haven.
- [9] Hauptman, Emily (1996), *Putting Choice before Democracy*, State University of New York Press, Albany, New York.
- [10] Kato, Junko (1996), "Institutions and Rationality in Politics - Three Varieties of Neo-Institutionalists," *British Journal of Political Science*, Vol. 26, pp. 553-582.
- [11] 神取道宏 (1994)「ゲーム理論による経済学の静かな革命」, 岩井克人, 伊藤元重編『現代の経済理論』東京大学出版会。
- [12] Kreps, David M. (1990), *Game Theory and Economic Modelling*, Oxford University Press.
- [13] マッシュュー・D・マッカビンズ, マイケル・F・シース (福井治弘訳) (1996), 「合理性と実証主義政治理論の基礎」, 『レヴィアサン』第19号7-32頁, 木鐸社。
- [14] Milgrom, Paul and Roberts, John (1991), "Adaptive and Sophisticated Learning in Normal Form Games," *Games and Economic Behavior* Vol. 3. pp. 82-100.
- [15] 岡田章 (1996)『ゲーム理論』有斐閣。
- [16] 奥野信宏 (1996)『公共経済学』岩波書店。
- [17] 大嶽秀夫, 鴨武彦, 曾根泰教 (1996)『政治学』有斐閣。
- [18] Roth, A., V. Prasnikar, Okuno-Fujiwara, and S. Zamir (1991), "Bargaining and Market Behavior in Jerusalem, Ljubljana, Pittsburgh, and Tokyo," *American Economic Review*, Vol. 81, pp. 1068-1095.
- [19] Schram, Arthur and Sonnemans, Joep (1996), "Voter Turnout as a Participation Game: An Experimental Investigation," *International Journal of Game Theory*, Vol. 25, pp. 385-406.
- [20] Selten, Reinhard (1991), "Anticipatory Learning in Two-person Games," in Reinhard Selten (ed.), *Game Equilibrium Models*, Vol. I, Springer-Verlag, Berlin, pp. 98-154.
- [21] 塩沢由典 (1990)『市場の秩序学』筑摩書房。
- [22] Simon, Herbert A. (1985), "Human Nature in Politics: The Dialogue of Psychology with Political Science," *The American Political Science Review*, Vol. 79, pp. 293-304.
- [23] スティーブン・R・リード, 坂本隆幸 (1996), 「合理的選択理論—合意点を求めて」, 『レヴィアサン』第19号105-125頁, 木鐸社。
- [24] 宇佐美誠 (1996), 「集合的決定に関する合理的選択理論」1996年日本政治学会報告。