

本論は制度についての緒論を集めたものである。各章の内容は、現在の経済学の体系では異なる分野に属する問題を取りあげたものといえる。たとえば第1章はゲーム理論、第2章は社会的選択理論の論文になるし、第3章はゲーム理論だが、むしろ社会学に位置づけられるべきものかもしれない。また、第4章から第7章までは産業組織論と応用ゲーム理論の論文になろう。しかしながら、これらの論文は著者の共通の関心から記された。それは、何らかの意味で全体図を見渡すことができない個人の行動を記述し、そこから帰結される社会状態と制度との関わりを考察する試みである。以下、各部分について詳しく述べよう。

第1章 (The Equivalence of the Cost Share Equilibria and the Core of a Voting Game in a Public Goods Economy) では、公共財の生産水準とその費用負担についての問題を考察する。私的財の世界ではコアは人数が無限に多くなるにつれて競争均衡と一致することが知られている (Debreu and Scarf 1963)。本論では公共財を含んだ経済において、これとパラレルな定理が成立することを示す。

競争均衡への対応物はコストシェア均衡 (Mas-Colell and Silvestre 1989) である。費用負担を所与としたときに、各人が互いに独立に効用を最大化するとき、その最大化点での公共財の生産水準が全員同一であるときに、その (公共財と私的財についての) 配分をコストシェア均衡と呼ぶ。すなわち、私的財経済の価格メカニズムとパラレルなメカニズムでの資源配分の帰結がコストシェア均衡となるのである。その特殊な形としては Lindahl 均衡 (Lindahl 1919)、ratio 均衡 (Kaneko 1977a, b)、balanced linear cost share 均衡 (Mas-Colell and Silvestre 1989) がある。

他方、コアについては、多数決ゲームのコアを考える。多数決ゲームでは、個人間での私的財のやりとりによって公共財の生産量についての交渉を行うことが可能な状況を考える。もしも多数派として合意を得るような提携を形成でき、そこでの配分が他の多数派提携で得られる配分よりも悪くない (支配されない) ときに、その配分がコア配分となる。

われわれは、コストシェア均衡と多数決ゲームのコアとの一致定理を示した。

コストシェア均衡の配分が多数決ゲームのコア配分となることは以下の論理より容易に示される。コストシェア均衡の下では、追加的に私的財を得ない限りはどの個人もそのもとでの公共財の生産水準以外の水準を選ぶインセンティブを持たない。このことは任意の多数派においても同様であるから、どの多数派も与えられた配分を改善できない。したがってコストシェア均衡はコア配分になる。

また、多数決ゲームのコア配分がコストシェア均衡となる証明は前者ほど容易ではないが、以下の論理によって示される。コストシェア均衡以外の配分のもとでは、社会的に達成される公共財の生産水準と異なる生産水準で効用を最大化している個人が存在する。このような個人は自分の私的財を他人に少しずつ譲りわたして多数派の個人の意見を変更させ、当初の配分以外の配分を社会的に達成したいと思うかもしれない。凸性、微分可能性や内点解の仮定のもとではそれが可能になるため、当初の配分はコアに属さない。

この対偶により望む結果を得る。

これにより、公共財を含んだ経済においても、分権的なメカニズムのもとでの個人の行

動の帰結は、さまざまなインタラクションの末の帰結と一致することが示されたといえる。この帰結の解釈は、多数決のもとたらず帰結が全員にとって満足できるものになるとも言えるし、逆に、個人が他人と独立に自分の効用のみを考えていたとしても、十分にインタラクションを行った帰結にたどりつくことができるとも言える。「与えられた費用負担の中で自らの効用を最大化する」という意味では、コストシェア均衡は「合理的な個人」を想定しているが、多数決ゲームのコアは「個人相互のさまざまなインタラクションを考慮できる」という意味で、より強い合理性を持つ個人を想定していると言えよう。両者の行動の帰結は一致するのである。

なお、ここではコストシェア均衡の存在については未解決であり、フリーライダーの問題も残されている。これらは残された課題としたい。

第2章 (The Possibility of Issue-specific Decisions on Multiple Social Choice Issues) では Arrow の一般可能性定理の拡張を行う。

Arrow(1951, 1963) の定理は「 Pareto 性」と「無関係選択肢からの独立性(Independence of Irrelevant Alternatives, IIA)」とを満たすような社会的選択ルールが、社会的な順序を無矛盾に与えるものとする、独裁的なもののみになることを示したものである。この定理はありとあらゆる選択肢が同一のルールで決定されることを前提としている。

しかしながら、個人が次々に様々な選択に直面していく状況を考えると、個々の決定において個別の異なるルールが適用されるし、またそれが好ましいと考えられることが多い。たとえば、議員の選出については多数決が好ましいだろうし、高度に専門的な知識を要求されるような問題については、その専門家の意見を反映したような決定が好ましいだろう。また、ある個人に特有のことを社会的に決めるときには、その個人の意思を尊重するのが好ましいだろう。さらに、異なる委員会や機関にそれぞれ個別の問題の決定が委任されることは一般的であろう。本章は以上のような状況を想定し、個別のルールの適用の可能性の射程と限界についての検討を行うことにする。

より技術的には、各々の選択肢が複数の選択の問題 (issue) についての要素から構成され、その各々の要素に異なる選択のルールが適用可能であると仮定する。たとえば、いまふたつの選択の問題があり、それぞれに属する要素の集合が X_1, X_2 で与えられているとすると、選択肢の集合は $X_1 \times X_2$ (またはその部分集合) となる。簡単な例として、選択肢の集合が $\{(a_1, a_2), (a_1, b_2), (a_1, c_2), (b_1, a_2), (b_1, b_2), (b_1, c_2)\} = X_1 \times X_2$ という形で与えられるとしよう。われわれは、個別の選択の状況 (aggregation problem) である $(X_1, a_2), (X_1, b_2), (X_1, c_2), (X_2, a_1), (X_2, b_1)$ のそれぞれに Pareto 性と IIA とを満たす選択ルールが適用されるとするのである。図形的には、第 j 番目の選択の問題を第 j 座標にとると、選択肢の集合は長方形 (または一般に直方体の一部) の形状となるが、各々の座標軸に沿った方向に並んだ選択肢間に対してのみ、Pareto 性と IIA とを課することになるので、われわれはそれらをそれぞれ coordinate-wise Pareto (C-Pareto) および coordinate-wise IIA (C-IIA) と呼ぶ。

いま、選択の問題が m 個、選択肢の集合が直積 $(\prod_{k=1, \dots, m} X_k)$ 、各選択状況内での選択肢の個数が 3 以上 ($|X_k| \geq 3$) であるとしよう。このときには、Arrow の定理にり、個別の選択状況にそれぞれ Arrow の意味での独裁者が出現し、Gibbard の権利についての議論

の技術的応用によって、それらがすべて共通であることが示される。このような、全ての選択状況に共通に力を持つ独裁者をわれわれは、coordinate-wise dictator (C-Dictator) と呼ぶ。ここで出現した独裁者は Arrow の意味での独裁者よりも弱い力しか持たないが、ありとあらゆる選択状況において共通の個人が力を発揮するという点では、依然として強い力を持つものと言える。

ここでは、さらに一般的なケースを考える。すなわち、選択肢の集合は直方体の部分集合であるとし、各選択の状況に含まれる選択肢の個数については仮定をおかない。その場合にも、もしも選択肢の集合が一定の構造 (=ループ構造) を持つならば、われわれの意味での独裁者の存在が示される。

ここで、ループ構造は2つの働きを持つといえる。ひとつは局所的に生じた決定権を伝播させる働きである。われわれはこれを Sen の用語を借用し C-Pareto 伝染病と呼ぶ。ループ構造のもうひとつの働きは、局所的決定権自体を生み出す働きである。この構造は独裁者を生み出すための選択肢の構造としての十分条件と考えられる。そのため、われわれは、選択肢の集合の構造に着眼し、Arrow の定理の拡張をおこなったといえよう。

なお、選択肢の集合が一次元 ($m=1$) であるときには、われわれの定理は Arrow の定理と一致する。われわれの定理の証明を運用すると、Arrow のオリジナルの定理の簡略な証明が可能になる。それは付録として添える。

第3章 (Formation of Communities by Natives and Newcomers) では、複数の民族が存在するときに、生まれ育った土地の居心地の良さからのみ将来の自分の立地点を判断する個人を想定し、どのような居住パターンが出現するかをゲーム理論の枠組みで考察する。

この論文でのわれわれの目的はふたつある。ひとつは、ある社会的・政治的な構造が別の社会的・政治的構造を生み出しうることを示すこと、もうひとつは、社会と個人との相互的な影響の中で、合理的とは言えない個人の行動が合理的な個人の行動と同一の帰結をもたらすことを示すことである。

具体的には、世代重複モデルによって、ふたつの民族、ふたつの土地が存在するときに、どのような居住パターンが現れるかを考える。社会的・政治的な構造として、その土地で生まれ育った者 (ネイティブ、native) のみが政治に参画でき、ニューカマー (newcomer)、すなわち子どもと移住者は政治には参加できないものとし、その政治的な決定が、それぞれの民族にとっての社会的な住み心地の良さ (ムード、mood) を決定するものとする。個人は、自分が成人するまでの社会の住み心地の良さによって、自分がその土地にとどまるか移住するかを決定する。すなわち、ムードと居住の決定とは相互に影響を及ぼすのである。

このインタラクションの結果として3つの居住パターンが生ずる：それぞれの民族がそれぞれのコミュニティを形成する棲み分け (segregation)、一民族の両コミュニティの支配ともう一方の民族の流浪 (wanderting)、両者の共生 (co-living) である。棲み分けは安定的であり、流浪はときとして安定、共生がもっとも不安定である。

ここでの個人の行動は、時間的な意味でも空間的な意味でも、いわゆる「合理的な行動」とは異なる。つまり、(i) 個人は自分の若年期の経験のみに基づき、(ii) 自分の生まれたコミュニティの状況のみを眺め、移住するかいなかの判断を下している。それに対し、合理的な行動とは、移住した先の状況を見通すことであり、それは他のコミュニティの状況

と比較して行われるものと考えられる。合理的な個人の行動の帰結としての社会状態は Nash 均衡によって記述できるわけだが、われわれが以前に得ていた 3 つの居住パターンはすべて Nash 均衡として達成されることが示される。世代重複モデルは、先行世代の行動の帰結を社会のなかに埋め込み、現世代がそれを受け取ることによって未来を読み込むことを成功させているのである。

自分とりまく民族の種類によって個人が居住場所を定めるときに、どのような居住パターンが起こるかのモデルは、Schelling(1971) (1978), Young(1998) 等によって分析されている。また、さらに Kaneko and Kimura(1992) および Kaneko and Matsui(1998) は、社会的なムードにしたがって行動する個人を仮定し、繰り返しのゲームの中で差別的な行動が起こりうること、それが合理化されることを分析した。ここでは、あらたに世代重複モデルを用い、ニューカマーが政治に参加できないという構造を与え、どのような居住パターンが生ずるか、短期的な経験しか考慮にいけない個人の行動が、合理的な個人の行動の帰結と一致することを示したものである。

第 4 章から第 7 章 (4. Endogenous Stackelberg Equilibrium under Demand Uncertainty; 5. Strategic Choice between Quantity Stickiness and Flexibility under Demand Uncertainty; 6. Production Timing Choice in Infinitely Many Periods under Demand Uncertainty; 7. How Many Firms Commit when Demand is Uncertain?) では、Stackelberg 均衡を内生的に発生させるゲームの構築を行う。

Stackelberg 均衡とは、先手、後手が確定しているということが参加者の共通の認識 (common knowledge) となっているゲームの Nash 均衡であり、それに対応する同時手番のゲームの均衡である Cournot 均衡と比較すると、標準的な環境のもとでは、先手 = 先導者 (leader)、Cournot 均衡、後手 = 追従者 (follower) の順に、利潤の大きさが順序づけられる。もしも、生産を行う順序が確定していなければ、両者が先を争い生産を行い、結局、Stackelberg 均衡は達成されない。このことは Stackelberg(1934) 自身も認識していた。

しかし現実にはわれわれは先手・後手のある生産をみることができる。なぜ、後手は後手に甘んずるのだろうか？

第 4 章では、先手は先手である利益を得、後手は後手で後発の利益を得るために、同質的な 2 つの企業が先手と後手という異なる役割を自発的に選ぶ可能性を、次のようなひとつの例で考えてみた。市場は当初不確実で、企業が参入・生産を行った後に、大きい市場か小さい市場かがわかるものとする。(たとえば、玩具、化粧品、スナック菓子等の新製品は、その需要の大きさを事前に知ることが難しく、売り出されてみてはじめてその市場の大きさがわかる場合が多いだろう。) 潜在的な参入企業は 2 つあり、それぞれ、生産の時期として第 1 期、第 2 期のうちのどちらかひとつ選ぶものとする。もしも両企業が選んだ時期が同じときには Cournot ゲーム (= Cournot 均衡を導くゲーム) が行われ、選んだ時期が異なるときには、先手企業 (= 第 1 期に生産を行う企業) が生産量を決定したのちに市場の状態が明らかになり、そののちに後手企業 (= 第 2 期に生産を行う企業) が生産量を決定できるものとする。したがって、このときには Stackelberg のゲーム (= Stackelberg 均衡を導くゲーム) が行われることになる。

このような設定の下で、Cournot ゲームにおける利潤と、Stackelberg ゲームにおける先手、後手の利潤とを比較すると、市場の不確実性についてのパラメーターに応じて、それ

らの大小は変化する。需要の不確実性が低いときには先手が有利であり、需要の不確実性が高いときには後手が有利である。適度な需要の不確実性のもとで、Stackelberg ゲームの先手、後手の利潤がともに Cournot ゲームでの利潤を上回る場合が存在する。そのときには、両企業がそろって生産を行い共倒れになるよりも、先手企業の様子をうかがってから、後手企業が動くほうが、両者ともに高い利益を得るわけである。

このように、拡張されたゲームを考えることで生産のタイミングを内生的に決めるモデルについては、Hamilton and Slutsky(1990) がふたつのモデルを与えている。ひとつはわれわれがここで考察したのと同じで、生産のタイミングについての相手のアクション（生産量または価格）が観察可能な場合のゲーム(the extended game with observable delay, EGOD) であり、もうひとつは、先手が相手の生産のタイミングについての決定を観察する前にアクションにコミットするゲーム(the extended game with action commitment, EGAC) である。Hamilton and Slutsky(1990) の帰結によれば、需要の不確実性がないときには EGOD においては Cournot 均衡が達成されるのにたいし、EGAC では Stackelberg 均衡がより起こりやすくなっている。（厳密には、支配されない均衡になっている。）われわれは、先手が市場を開拓する状況においては、EGOD のもとでも Stackelberg 均衡が達成されることを示した。

第4章では、市場がクリアする時点を第2期の最後とした。しかし、このような設定の下では、なぜ第1期の最後に需要の大きさが市場の参加者全員（2企業および消費者たち）に明らかになるのかという批判が起こるだろう。市場の大きさは価格を通じて伝わるのが自然な形であるはずだからである。そこで第5, 6章では、先手が動いたあとにマーケット・クリアリングの起こる場合に得られる帰結を考察した。

第5章の内容は以下の通りである。Stackelberg の意味での先手と後手とは「参入・生産の物理的な時間」の違いによるものではなく、生産量にコミットするか、コミットしないかの違いによるものと考えられる。したがって、第1期の終わりにマーケットがいったんクリアする2期間モデルのひとつの可能性として、どちらの期に生産を行うかという選択ではなく、2期間ともに同じ生産量で生産を続けて行うか、第1期と第2期とで生産量を変化させるかの選択に直面する2企業を想定できるだろう。この設定のもとで、第4章と同様に、適度な需要の不確実性のもとで、同質的な企業が異なる戦略（生産量にコミットし続けるか、途中で変化させるか）を選ぶという帰結が得られる。

第6章では、これに対し、先手は文字どおりの先手として先に市場に参入し、相手企業が参入するまでの間は独占企業となるモデルを、無限期間の繰り返しゲームの形で与え、Stackelberg 均衡の発生を考察した。ここでは両企業の行動は「自分がいったん決定した生産量にコミットし続ける」という意味では同一で、戦略は「いつその市場に参入するのか」ということになる。そして、先手・後手は文字どおり、その市場に参入する時間に関しての概念としてとらえられ、第5論文とは異なる立場からの考察になる。この場合には「最後の回」が存在しないため、高い不確実性のもとで「最後の回に両企業同時に生産する」可能性が排除される。そのために不確実性が高まるにつれて、Stackelberg 均衡が選ばれることになる。

なお、第5, 6章では、第4章に比べて、より一般的な不確実性の分布のもとでの分析を行い、余剰分析も加えた。また第6章では混合戦略まで議論を拡張し、不確実性が高まるにつれてコーディネーションの結果としての先手・後手の発生の確率が高まることも示し

た。

第7章でも、Stackelberg 均衡が内生的に起こるかいなかの問題を扱う。ここでは、 $n(>2)$ 企業、2 期間モデルにおいて、どれだけの数の企業が自発的に先手企業になるかを考察する。不確実性が増すにつれて、先手になることの利益は減り、各企業が先手を自発的に選ぶインセンティブは小さくなる。2期間の間に需要の不確実性が時間の経過とともに（外生的に）解消する場合には、不確実性の度合いに応じて先手企業の数 0 から n までのあらゆる数をとるという帰結が得られる。需要の不確実性がひとつの企業の生産によって（内生的に）解消する場合には、不確実性の度合いに応じて先手企業の数 1 から n までのあらゆる数をとるという帰結も得られる。最後に新たな企業の参入を考えたときに過剰参入定理が成立することが示される。

この最後の 4 つの章では、先験的には市場の大きさを知り得ないという意味で全体を見渡せない企業を想定した。同質的なプレイヤーが全体を見わたせないがゆえに異なる役割を受け持つという現象は、この枠組みだけではなく、ほかにも見られるだろう。それについては今後の課題としたい。