HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	制度化と制度改革のゲーム論的分析
Author(s)	町野, 和夫
Citation	經濟學研究, 51(1), 57-69
Issue Date	2001-06
Doc URL	http://hdl.handle.net/2115/32222
Type	bulletin (article)
File Information	51(1)_P57-69.pdf

Instructions for use

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

経済学研究 51-1
北海道大学 2001. 6

制度化と制度改革のゲーム論的分析

町 野 和 夫

要旨

町野（2000）では，制度変化のゲーム理論的分析を，進化ゲーム的な自生的長期的制度変化と政治的制度改革のような意識的短期的制度設計に分類し，後者の最終局面である制度改革の政治的意思決定過程のモデル分析から，日本における制度改革の難しさを指摘した。本稿では，この 2 種類のアプローチが用いるゲーム理論の最新の発展成果を検討・整理することによって，意識的短期的制度改革と自生的長期的制度変化を体系的に理解するとともに，両者を繋ぐメカニズムの理論的可能性を検討し，そこから得られる社会的制度改革についての政策的含意を探る。

はじめに

バブル経済崩壊以降の日本の政治状況を見ると，社会的制度の改革がいかに難しいかがわかる。このように大きな環境変化に直面しても，既得権益層が政治力を持っている以上，意識的な制度改革はできないのであろうか。社会制度の変化とは長期的な漸進的構造変化による変化しかないのであろうか。確かに，常に様々な新しい制度が成立し続けており，制度変更も頻繁に行われている。しかし，バブル経済崩壊以降の政治経済の閉塞状況を打開する政策としての金融・財政改革，年金改革，政治制度改革などの「改革」も官僚や族議員などの既得権益グループに骨抜きにされて，本質的には何も変わらないという根強い批判が存在する。

町野（2000）では，制度変化のゲーム理論的分析を，進化ゲーム的な自生的長期的制度変化と政治的制度改革のような意識的短期的制度設計に分類し，後者の最終局面である制度改革の政治的意思決定過程のモデル分析から，日本における制度改革の難しさを指摘した。しかし，これはあくまでも意識的短期的制度設計の最終局面の単純なモデル化による分析であり，制度のゲーム理論的分析の一部に過ぎない。

根本的な社会的制度改革が短期的意識的に可能なのか，という当初の問いに答えるには，まず，そもそも制度とは何か，制度は何故，どのように存在することになったのか，ということを明らかにしておかなければならない。これについて本稿では「ゲームのルール」としての制度と「ゲームの均衡」としての制度を分けて考え，それぞれの成立と変化のプロセスをゲーム・モデルとして分析する。その過程で両者がどのように関連しているのかというメカニズムも解明していく。幸い，近年の進化的ゲーム理論の発展は，このような問いに対する様々な理論的説明の可能性を示しつつある。本稿では，この二つの制度成立・変化のプロセスを説明するゲーム理論の最新の発展成果を検討・整理することによって，「ゲームのルール」としての制度と「ゲームの均衡」としての制度の形成・変化を体系的に理解するとともに，両者を繋ぐメカニズムの理論についても検討する。以下ではまず，次の二節で「ゲームのルール」としての制度と「ゲームの均衡」としての制度について最近のゲーム理論の説明を整理し，第Ⅲ節で両者を繋ぐメカニズムのゲーム論的説明を試み，最後に残された課題をまとめる。

I　「ゲームのルール」としての制度と「ゲームの均衡」としての制度

町野（2000）では，意識的短期的制度設計の最終局面である政治的意思決定過程のモデル分析から，日本における政治・経済構造改革の難しさを指摘した。しかしこの分析は，既にそれぞれの政治勢力がどのような政治・経済構造を望ましいと考えているかがはっきりし，さらに，自分たちの目的を達成するにはどのような制度が最適かについての結論が出た後でのプロセスの問題である。したがって，まず本節では政治的意思決定過程の一つ前の段階，即ち彼らの目的達成に最適な制度とは何かという制度設計の問題について考える。

ここでいう制度には，民間の経済活動を規制する様々な経済的制度や，選挙，立法，行政に関わる政治的制度など狭義の制度と，その社会あるいは共同体のメンバーに共有される慣習や道徳・価値観という広義の制度がある。狭義の制度で重要なのは，意思決定に影響を及ぼすことができるのは誰（即ちどの消費者，企業，有権者，政治家，あるいは官僚）か，彼らに許される行動の選択肢が何か，彼らが得る経済的精神的「報酬」は何か，というものである。ゲーム理論の言葉では，プレーヤ，戦略集合，利得，ゲーム・ツリー（あるいは「歴史」）という要素からなる「ゲームのルール」である。また，それぞれのプレーヤがある時点でどのような情報を持つかという情報構造も，それが環境条件か制度としてコントロールできる要因かは別として，結果を左右する重要な要素である。広義の制度で重要なのは，ある状況下でどのような行動を取るのが適切かという，その社会での暗黙のまたは明示的な了解であり，歴史的な経験から次第に当然視されるようになった行動あるいは思考パターンである。ゲーム理論の言葉で言い換えると，これは「ゲームの均衡」である。即ち，個々のプレーヤにとってはいくつかの選択肢が有るにもかかわらず，自発的に特定の戦略（行動）を取り，そこから逸脱する誘因はない，というものである。

「ゲームのルール」としての制度の場合，制度の構築・改革と言えば，これらのプロセスを不完備情報非協力ゲームとしてモデル化し，望ましい目的を達成するにはどのようなルールを設定するかを考えることであり，メカニズム・デザインもしくはインプリメンテーション・セオリーと呼ばれる分野である。最終目標（それぞれのプレーヤがどの行動を取るのが望ましいか）が所与であれば，完備情報の場合は，戦略集合を制限したり，その行動を取るインセンティブを（あるいは他の行動を取るディスインセンティブを）与える利得構造にしたりして，プレーヤがその行動を取るように誘導する制度設計を行うことが可能である。しかし，プレーヤが互いの利得を知らなかったり，互いの取った行動を観察できなかったりする不完備情報の場合は，所与の目標を達成する制度を設計することは非常に難しい。とは言っても，この分野ではシグナリング・ゲームなどの手法で，特定の条件が整えば，所与の目標を達成する制度を設計する場合があることは明らかにされている。(Osborne and Rubinstein, 1994)

しかし，ある目的を達成する制度設計が可能であるとしても，制度改革が実現するには何らかの制度改革あるいは新しい制度構築を決意するプレーヤが必要である。同じメカニズム・デザインの手法を用いるとは言っても，この点で本稿の考え方は社会選択論の議論とは異なる。社会選択論では，目標とすべきゲームの結果が，社会全体の厚生の最大化あるいはそれに類した自然権的概念に沿ったものとして，公理的に与えられる。Arrow（1963）は，彼の有名な不可能性定理で，そのような公理を満たす民主的な集合的意思決定制度はないことを示した。そのため。社会選択論者の主要な問題の一つは，Arrow の挙げた社会的に望ましい公理に変わる公理を発見することである。しかし，社会

的な意思決定における政治的駆け引きのプロセスは不可避のものであり，多様な政治的グループの価値観は，そのグループ内の個々の政治的プレーヤの選好を所与とした，長期的な非協力ゲームの均衡として考えるべきであろう。

政治的駆け引きのプロセスを不可避なものと考える点で，本稿はむしろ Buchanan などに代表される公共選択論と共通している。公共選択論では，民主主義政治のメカニズムに内在する特殊利益団体のレント・シーキングを防ぐために，これを認めない一般ルールの立法化（立憲的改革）を提唱している。立憲的改革は，総論的抽象的であるため，Rawls（1971）の「無知のヴェール(veil of ignorance)」の議論と同様，立憲的改革を行うプレーヤたちの将来の立場が不確実であるため，合意も得やすい。しかし現実には完全な「無知のヴェール」の状態は存在しないので，立憲的改革も実現は難しい。そこで Buchanan（1991）は，立憲段階で知識獲得に何らかの効用を得る（あるいは名声を求める）「合理的リーダーシップ」に多くの人々が追随することや，他のプレーヤの協調的行動に高い効用を得られるプレーヤが，他のプレーヤたちの利得構造に変えるための投資を行う「経済的起源に基く倫理」を仮定することによって，立憲的改革の実現が可能になると考える。しかしこれらの仮定の根拠は明確にされていない。立憲的改革も，それが長期的非協力ゲームの均衡として社会的合意となって初めて実現すると考えるべきだろう。

以上のような，意図的制度改革を試みるプレーヤの動機の背後に社会的価値観や社会的合意の存在を想定する考え方に対して，Knight（1992）は分配の非対称性，power（権力，交渉力）の非対称性が制度形成・改革の原因であると主張している。現実社会のプレーヤは，ゲームの開始時点で既に初期所有資源の非対称性に直面しているし，通常，ゲームの結果は分配の非対称性を生み出す。プレーヤ間で望ましさの違う複数の均衡が存在することは，ある均衡への収束過程で，その中のどの均衡が選択されるかという交渉ゲーム的場面を迎える可能性も意味している。分配上相対的に恵まれないプレーヤは，交渉に投入できる資源や時間も少なく交渉力は弱いが，そのようなプレーヤの数が多く，しかも協調をうまく創り出せれば，制度変化が成功する可能性もある。プレーヤ間の交渉力の違いに着目した交渉ゲームも，非協力ゲームの一種である Rubinstein（1982）の交互オファー・ゲームとしてモデル化可能である。

交渉ゲームを内在するこのゲームは，相対的な資源上の優位性を持つ側のコミットメントによって結果が決まる，次のような制度形成過程としてモデル化される。まず，グループ内での何回もの様々なメンバーの組合せによる交渉の経験を通じて，同様の資源上の優位性を持つ者が同様の結果を入手するのに成功する行動パターンが確立する。他のメンバーも自分より資源上優位に立つ者を相手にしていることが分かると，彼らのコミットメントを前提として行動を調整するようになる。合理的なアクターは長期的には均衡に到達するまで行動を調整する。この均衡が社会的に認知されて自己拘束的な社会制度となる。資源保有情報は他人の動機に関する情報より認識しやすいし，資源保有は社会に体系的に分布しており，交渉決裂時の利得を意味しているので，交渉過程における最も突出した性質である。この学習過程は他の進化的理論のものと類似のものであるが，コミットメントというプロセスが異なる。他の標準的な進化的アプローチは，相互的行動の中の何か突出した側面に基く暗黙の協調による偶然性を基にしたプロセスである。このような Knight の議論は，コミットメントを価値観の形成，行動パターンの確立を慣習の形成と考えると，長期的な非協力ゲームの均衡として考える我々の議論と整合性を持つ。

なお，意識的制度改革の一つのタイプとして，繰返しゲームによる囚人のジレンマから脱却という，よく知られた非協力ゲームの例があ

る。これはトリガー戦略やしっぺ返し戦略のような，協調しなければ制裁するという戦略によって，パレート改善的な協調解を均衡戦略として設計しうるというものである。この場合も一般にパレート改善点は無数にあるので，その中からどれを選ぶかについては，何らかの社会的合意が必要となる。いずれにしても，制度の目的の背後には交渉ゲームあるいは価値観，共通意識を決める自生的長期的「制度」変化の理論が必要であり，それが次節の議論の中心である。

Ⅱ　自生的長期的制度変化

1．一般的モデル

制度をゲームの均衡として捉える考え方の利点は，異なる歴史的初期条件，関連する他の制度との整合性，複数均衡の存在，制度の多面的な機能（自己拘束性，情報節約性など），などから制度が内生的に決定されるメカニズムを明らかにできることである。制度をゲームの均衡として説明する議論は，進化ゲーム以前からあり，例えばCalvert（1995）は，合理的選択論による制度の捉え方を，①協力や利他主義という社会的規範が個人の選好に反映したもの，②行動の制約条件あるいはゲームのルール，③他人の過去の行動や将来の行動の予想に依存したゲームの均衡，の三つに整理し，③の見方を支持している。①は心理学的あるいは社会学的な実験から導き出された考え方だがまだ理論的な裏付けが無く，②はそのゲームのルールを決めるもう一次元上のゲームを考えなくてはならないからである。他人の過去の行動や将来の行動の予想に依存した均衡という考え方は進化ゲームの考え方に近いが，彼のモデルはある種の繰り返し囚人のジレンマ・ゲームを使ったものである。

こうした合理的ゲーム理論を使った説明に対して，制度変化を進化論的に解釈する研究もNorth（1990）を初めとする制度・組織の経済学では一般的な見方となっている。社会的制度が，人間社会の長い歴史の中で時間をかけて生み出されてきたことを考えると，完全に合理的なプレーヤを前提とした議論より，限定合理的なプレーヤを前提とする進化論的議論の方に説得力があるのは当然であろう。多くの個人が長期間に渡って相互に関係し合って与え合った影響の積み重ねによって制度が形成されるものであるとする考え方は，オーストリア学派やDavid Hume，Adam Smithなどにも共通するものであるが，それらと「進化」経済学の違いは，均衡に至る動学的過程を厳密に研究すること，限定合理的な主体を考えることである。

生物学で始まった進化ゲームは，自然淘汰によって適応度の高い行動様式を採るタイプの個体が優勢になるメカニズムをモデル化したものである。主な理論的モデルとしては，進化的安定戦略，レプリケータ・ダイナミクス(replicator dynamics)，確率的進化があげられる。進化的安定戦略とは，同じ戦略を取る集団の中に突然変異的に異なる戦略を取る小集団が現れた時，その小集団の戦略より高い利得を得るような既存集団の戦略のことである。レプリケータ・ダイナミクスとは，それぞれは一つの戦略しか持たないプレーヤ（親）が，利得の高さに応じた数のプレーヤ（子）を生み，自分の（純粋）戦略を複製して子に伝えることによって，集団の中でのシェアーを上げていくダイナミクスである。確率的進化は，動学的に安定的な均衡が複数存在した場合に，突然変異的戦略発生の頻度が十分に高ければ，一つの均衡値から別の均衡値へ移動する可能性のあるような超長期的なダイナミクスである。

人間の社会的制度の形成を進化ゲームでモデル化する際には，この生物学的進化ゲームのように遺伝子に組み込まれた反応を機械的に行うプレーヤではなく，限定合理的なプレーヤを前提とする。プレーヤは，他のプレーヤたちの行動を彼らの過去の行動から推測して，自分の行動を決める。彼らの限定合理的適応的行動が進

化過程を通して非常に合理的な結果をもたらすことになる。さらに，こうした動学的過程は様々な環境要因から発生するランダムな揺れによって乱される。これは生物学での突然変異に似た役割を果す。

進化的な動学過程の結果は唯一のものとは限らない。このような動学過程そのものを予想することはできないが，到達する状態が「確率的に安定的」であるかどうかはは証明できる。「確率的に安定的」であるというのは，確率的振動が小さいときに，無視できない確率でその状態が起こること（より直観的に言うと長期的にその状態に留まる期間が長いこと）である。これはHarsanyi and Selten（1988）の危険支配均衡とも近い概念である。ある均衡にとどまる期間は慣性が働いていると解釈できる。現実には，ほとんどの期間で相対的に非効率な均衡に留まってしまう可能性も少なくない。

Young（1998）は，確率的進化ゲームを使って，社会的慣習の成立を説明している。このゲームでは，記憶に限界のある限定合理的なプレーヤが，記憶に残っている自己と相手の戦略の組合せと結果(＝利得）という情報に基いて最適戦略をプレーする。確率的には，同一戦略の組合せ，従って同一結果が何回か連続して起こる可能性が存在し，プレーヤの記憶に限界があることから，長期的には同一の戦略と結果のみが記憶に残る程度まで，連続的な同一戦略の組合せが生じる可能性がある。すると彼らの最適戦略を計算するためのサンプル（記憶に残っているデータ）が同じなので，必然的にお互いの取る最適戦略も長期にわたって同じもの，即ち均衡となる。

青木・奥野（1996）は，レプリケータ・ダイナミクスを，部分的最適反応という考え方で次のように解釈し直している。毎期行われるステージ・ゲームでは，プレーヤは恰も戦略をプログラム化されたように行動するが，各ステージ・ゲームの後で，一部の人のみが戦略をその時点で見た最適な戦略に変更でき，さらに変更に際して他のプレーヤの反応に対する予想までは持たないと仮定する。この仮定でプレーヤの限定合理性を表わしている。またプレーヤの一部のみがより良い戦略に変更することは，社会における慣性を仮定していることにもなる。彼らはこのようなゲームでの安定的な均衡点を，社会の中で自然に形成された慣習や制度として解釈している。さらにこのモデルは，複数の均衡が存在する場合には長期的均衡点は歴史的な初期条件に依存する，という歴史依存性や経路依存性を説明できるモデルでもある。

2．社会的価値観としての制度

以上のモデルは社会的慣習・制度の成立を説明する一般的なモデルであったが，意識的制度設計のゲームにおけるプレーヤの価値観も，長期的試行錯誤的な学習メカニズムの中で培われてくる「制度」と見なすことができる。前項のモデルと同じく，限定合理的なプレーヤが試行錯誤でより良い戦略を見つけていくという過程を経て均衡に達する。均衡戦略は一般的には行動パターンであるが，この場合の戦略は選好の表明である。これは，個人の選好ではなくプレーヤ全員の選考の組（プロファイル）であり，その社会（共同体）に受け入れられた価値観と解釈することができる。社会に受け入れられた価値観であれば，この選好プロファイルは，その社会での道徳として教育され，メンバーの感情に組み込まれることも考えられよう。Binmore（1994，1998）はこのような均衡を共感均衡(empathy equilibrium)と呼ぶ。

Binmoreは，人間社会では利害の対立は避けられないが，その社会が健全であればバランス（ゲーム理論的解釈をすれば均衡）を保っているはずであり，それは人々の行動を調整する慣習あるいは社会契約(social contract)であると考える。本稿でこれまで議論してきた言い方を用いると，まさに「制度」の一形態である。彼は，個々のプレーヤがoriginal positionにいるが自身の現在の立場が分からない，と頭の中で

想定することを仮定した上で，プレーヤがお互いに他人の効用について行う主観的評価を共感選好(empathetic preference)と呼ぶ。ただし彼のoriginal positionは，Rawls (1971) の考えるような徹底した「無知のヴェール」に覆われたものではなく，現状維持(status quo)の状態である。異なるプレーヤ間の共感選好が初めから一致する必要はないが，中期的には社会的進化の力によって共通の共感選好に収束していく。その過程は均衡に達したときに終わり，その均衡を共感均衡(empathy equilibrium)と呼ぶ。上述したように，通常の均衡が戦略のプロファイルであるのと違い，これは選好のプロファイルであるが，厳密に言うと次のとおりである。

> 仮に個々のプレーヤが自分の共感選好を，自分に都合のいい偽の選好であっても，それが真実だと他のプレーヤに信じこませることができるとしよう。そのような行為がoriginal positionにおいて自分の真の共感選好を表明することより価値があると言えない場合，真の共感選好のプロファイルは，共感均衡である。(Binmore, 1994, p 65)

やや分かりにくい概念だが，共感均衡形成プロセスを直観的に説明すると，個々のプレーヤがそれぞれ主観的に他人と自分の効用を比較し，その主観的な他者との効用比較に関して徐々に異なる個人の間で合意がなされていく，というものである。最終的には社会的に合意されたその効用評価が，社会全体の共有認識となった時点で共感均衡となる。さらにoriginal position (= status quo)で比較するという（これも進化によって均衡となった公正さの基準である）方法によって，共感均衡である共感選好のプロファイルに照らし合わせて，狭義の制度がその社会（もしくは社会のあるグループ）にとって望ましいかどうかを判断することになる。

Binmoreのアイディアは，RawlsやHarsanyiと違ってシステムの外部に絶対的な評価基準を置いておらず，その社会に，ボトムアップで創り出され，かつ合意できるような共通価値基盤が存在しなければ，共感均衡の実現は困難であることを示唆している。現代の問題は，まさに共通基盤が存在しないために共感均衡が実現できないというところにあるのではないだろうか。

本節のいずれのモデルも，限定合理的な個人間の長期間にわたる相互関係の中から，共有化された行動基準や共通認識・理解が社会的な均衡として内生的に発生し，それがコード化され，またいったん均衡に達したら，以後は複雑な計算無しに無意識にその戦略に従うというモデルであり，自生的長期的制度形成の説明として説得的である。しかし，進化ゲームの均衡(戦略）が慣習・制度になると言う場合，プレーヤは受動的に社会というゲームに組み込まれ，その中で試行錯誤を繰り返して最適な対応を模索しているうちに，マクロ的にみると社会的な均衡（戦略）である慣習・制度に収束していったと考えられる。こうした説明は，進化ゲームの均衡が慣習として解釈できることを示しているが，この均衡が制度として個々のプレーヤ（そして社会）に認識されるメカニズムまでは明らかにしていない。

最終的に現実の制度改革に対して有益な政策提言をするためには，意識的制度改革についての議論をしなければならない。さらに意思決定を行っている個々のプレーヤへの提言が最終目的であるので，個々のプレーヤがゲームをどのように認識し学習し対応しているのかについても理解していなければ，提言は現実味に欠けるものになる。次節ではこの問題を検討する。

Ⅲ　長期的自生的制度変化のミクロ的基礎

制度形成・変化のメカニズムを理解して制度改革への示唆を得るには，長期的自生的制度形

成と意識的制度改革の両方を体系的に理解することが必要である。長期的自生的制度形成プロセスのモデルである進化ゲームといえども，毎回のステージ・ゲームでは個々のプレーヤは意識的な意思決定を行っている。したがって，第Ⅱ節で進化ゲームの均衡としてモデル化された社会的価値観の醸成と，第Ⅰ節の意識的制度形成・改革とを繋ぐメカニズムの解明が必要となる。ゲーム理論では，このメカニズムを主に学習ゲームとしてモデル化してきたが，意識的制度形成・改革の過程には，情報の収集と認知，戦略と結果との因果関係の推測，環境変化に気付くこと，他のプレーヤや将来の結果についての推測，行動の他のプレーヤへの影響に対する推測，など様々な知的メカニズムが含まれており，しかも限定合理性を考慮しなければならないので，モデル化は容易ではない。さらに，利得や効用関数に反映される，動機の説明も必要である。本節では，このような複雑なメカニズムをモデル化し，制度改革に対する現実的な政策提言をおこなうために，これまでの学習ゲームと最近の多様な限界合理的ゲーム・モデルのアプローチを再検討する。

1．学習

個々のプレーヤが相互依存的な意思決定環境で他のプレーヤの行動に対して適応する過程を「学習」と呼ぶことにすると，こうした適応過程のモデル化として，以下のようないくつかの種類のメカニズムが考えられる。(Young, 1998)

① 自然淘汰(natural selection)：上述の進化ゲームのレプリケータ・ダイナミクスと同じ。

② 模倣(imitation)：流行っている（よく観察される），もしくは利得の高そうな行動をコピーする。他人の利得を観察できることが条件で，多くの繰り返しが必要。

③ 強化(reinforcement)：利得が高かった（低かった）自分の行動を取る確率を高く（低く）する。他人の利得を観察できなくてもよいが，多くの繰り返しが必要。

④ 最適反応(best reply)：期待利得の最大化。他人の行動をどのように予想するかで，合理性の程度が異なる。個人の選好と周りの世界に対するbelief（信念，予想）を区別して考えることができる。仮想プレー(fictitious play)はその好例である。

なお，仮想プレーとは，プレーヤが最適戦略を考える際に，他のプレーヤの戦略選択に関する確率分布の予想を，過去にそのプレーヤがとった戦略の頻度に基づいて行うようなゲームである。

Milgrom and Roberts (1991) は学習過程のモデル化として，最適反応，仮想プレー，合理化可能性(rationalizability)，協調均衡をあげ，最適反応は近い過去に，仮想プレーは遠い過去にウェイトを置きすぎ，後者二つは利得情報のみにウェイトを置いていると批判した。彼らは「洗練された」学習がこれらの様々な情報を考慮すると結論付けている。

Fudenberg and Levine (1998) によると，進化ゲームのプレーヤである限定合理的な主体が行う「学習」とは，以前の経験を基にして新しい適応の仕方を習得していくことである。プレーヤによって使われる学習ルールを特定化し，そのルールの下でゲームが繰り返し行われた時のプレーヤ同士の相互関係を分析することの出来る理論モデルである。ルールは特定化されたものであればどんなルールでも構わない。したがって，進化ゲームのルールも学習ゲームに応用でき，実際，仮想プレー・ゲーム，レプリケータ・ダイナミクス，部分的最適反応などが用いられている。部分的最適反応とは，青木・奥野(1996)のように，一部のプレーヤのみが，繰り返しゲームの個別ステージ・ゲームの結果を見た後で，より高い利得をもたらすと思われる戦略に変更できるというものである。

Rubinstein (1998)は，進化ゲーム的な限定合理性のモデル化をマクロ的なものでありプレー

ヤの認知構造まで考慮したものでないとして退け，限定合理性のタイプを，

- Framing Effect（問題設定の仕方で印象が随分異なり，出す結論が異なってくる），
- Tendency to simplify problems（問題を単純化して考える），
- Search for reasons（合理的な理由が見つからなくても，何か理由を見つけて選択肢を差別化する）

の三つに分類している。これらは，それぞれの性質が意思決定の方法として繰り返し使われ，特定のパターンが見られるようになれば，学習ゲームとして扱える。この例のように，限定合理的学習をゲーム化するということは，人間の心理的あるいは感情的反応のパターンをモデル化することになる可能性が高い。

こうした人間の認知メカニズムを，厳密にモデル化して分析しようとしている例がKaneko and Matsui（1999）である。彼らのモデルでは効用関数もゲームの構造も知らない限定合理的なプレーヤが，繰り返されるゲームの経験から得られる僅かな情報の違いを基に，主観的にゲームの構造を推定する。しかし，Kanekoらは偏見形成過程のモデル化を意識しているので，ゲーム構造の推定というかなり高度な思考プロセスを必要とする。これは制度形成の学習モデルとしては，合理性の要求水準が高すぎるかもしれない。

そこで，より思考節約的な社会の制度や価値観の「学習」として可能な一つのモデルとして，上述したYoungの慣習の確率的進化モデルを一歩進めた，戦略導出過程を忘れるプロセスをモデル化する可能性も考えられる。あるいは，そこまで考えなくても結果だけ使っているうちに忘れたと考えてもよい。限定合理的なほとんどのプレーヤにとって，他のプレーヤが均衡戦略をとるという予想が熟考の上でのものではなくなるとき，（仮想プレーのようなものであれば，主観的確率がある閾値を越えたとき）均衡戦略は制度となると想定する。あるいは慣習の確率的進化モデルのように，記憶の限界のモデル化を利用しても良い。慣習，価値観といった，人々が深く考えずに社会のルールを受け入れる心理や，社会化の過程で潜在意識の中に埋め込まれた思考様式をモデル化する方法として，少なくとも検討の余地はあろう。

なお，不完備情報ゲームで，プレーヤが他のプレーヤの戦略とその利得を見た後，ベイズ・ルールに基づいて合理的に確率分布の予想をアップデートしていくプロセスも，学習ゲームの一つと見なせる。しかし本稿で問題としているのは，限定合理的な主体によるゲームとしての学習ゲームであり，このような完全合理的な不完備情報ゲームは取り扱わない。

このような「学習」によって，個々のプレーヤの行動が規則性を持ち経験則となり，それが自然淘汰，模倣，強化などによって他のプレーヤに「学習」されることによって次第に進化ゲームの均衡となり，社会の共通知識(common knowledge)となっていく。この均衡が上述のBinmoreの共感均衡であれば，社会的価値観と呼べる。

学習のモデル化によって，個々のプレーヤの意思決定と社会的価値観の醸成とを繋ぐメカニズムの重要な部分はモデル化されたが，制度改革の動機の説明や，既存制度の変化，新制度の形成によってゲームの構造が変化するプロセスは，これまでのゲーム・モデルでは捉え切れていない。それは，慣習への確率過程的収束を示す進化ゲームが超長期の話で，プレーヤの意識的行動と言うよりランダムな動きを想定していたこと，ステージ・ゲームの要素であるプレーヤの集合，戦略集合，利得が不変であること，（アップデートはされるが）共通の「信念(＝本人以外の全てのプレーヤのそのプレーヤの行動に対する予想)」である共有知識を仮定していたこと，などが原因である。次項では，このような課題への対応といえる最近のゲーム・モデルの発展動向を検討する。

2．制度改革の動機と環境変化への対応

上述したKnight（1992）の，分配上不利なプレーヤが制度改革へのインセンティブを持つという議論は，制度構築・改革の契機を説明する一つの考え方である。制度発生・改革は分配利得改善への意欲からと考えるのは自然である。しかしこれをゲーム理論的に説明しようとすると，従来の理論ではなかなか整合的な説明が出来ない。もちろん前節で述べた大きな集団の進化ゲーム・モデルであるレプリケータ・ダイナミクスと突然変異を考えると，確率的には新たな均衡・制度に移行する可能性が存在する。しかし，生物の進化ならともかく，一般的な社会的制度の変化の全てを突然変異のような偶然の積み重ねによる均衡の移行と説明するのは無理がある。また，提携（結託）による元の均衡からの逸脱の可能性も理論的には未解決の問題であり，提携によって均衡がどう変化するのかについては断定的なことは言えない（岡田，2000)。(提携行動も戦略集合の中に含まれると仮定して）提携の可能性を考慮しないとすると，均衡戦略とは，現在の利得への不満の有無に関わらず逸脱する余地の無い戦略なので，モデルに外在的な環境変化が，利得，戦略集合，情報構造などゲームのルールに関わる要因を変化させたと考えざるを得ない。その変化が，プレーヤの選ぶ戦略を変え，新たな均衡である慣習や価値観をもたらすことになる。

同じKnight（1992）の議論で，逆に，あるプレーヤがその均衡から逸脱した戦略（行動）をとると，他のプレーヤたちは期待していた値以下の利得しか得られず失望することになる点に変化のきっかけを見出す考え方もある。期待を裏切られたプレーヤたちは，均衡戦略から逸脱したプレーヤに対して批判的な気持ちを抱くことになったり，それが均衡戦略からの逸脱に対する制裁にまで発展したりする可能性もあると考える。

ともに叙述的説明としては理解できるが，モデル化しようとすると，両者ともステージ・ゲームが異なるものに置き換わってしまうことになり，後者はさらに利得あるいは効用関数の変化も必要である。従来の慣習・制度の進化ゲーム・モデルの枠組を拡張して，こうした問題の解消を試みているのが，Aoki(2001 forthcoming)の主観ゲーム(subjective game)及びpunctuated equilibriumをキー概念とするモデル化である。

主観ゲーム・モデルの最大の特徴は，戦略集合，利得，戦略選択ルールの固定性を仮定しないことである。具体的には，従来のゲームではプレーヤの戦略集合と利得あるいは効用関数はパラメータとして所与であったのに対して，主観ゲームでは，無数の戦略集合の内，ある認識された(activated)部分集合がその時点での戦略集合であり，利得も不完備な環境情報下での利得予想と見なされる。このように，戦略集合の固定性を仮定しないことで，環境変化に伴って戦略集合の見直しを行うことが，モデルの内部で可能になる。

プレーヤに認識されている戦略集合が，潜在的な（真の）戦略集合の部分集合であるため，均衡としての制度の定義にもやや工夫が必要となる。それは次の四つの性質で特徴づけられる。

- 均衡情報の要約(summary representation)：均衡の情報を均衡戦略が選択できる程度に要約したもの。
- 環境との連続性：環境の連続的変化に対応して均衡情報の要約も連続的に変化する。
- 複数の均衡が存在する。
- 共通知識・理解：各プレーヤの均衡情報の要約の共通集合は共有された理解(shared perception)である。

急激な環境変化による古い制度（均衡）の崩壊と新たな制度の成立は，次のようなプロセスで実現する。大きな技術革新，国際的な競争の激化，長期的不況，政治構造の変化，戦争，関連する他の制度の大きな変化，などの急激な環境変化の際には，それらが均衡利得に与える累

積的な影響のため，個々のプレーヤにとっては現実と予想のギャップが生じやすい。そのギャップが（個々のプレーヤごとに異なるが）ある大きさ以上になると，どのプレーヤもゲームの戦略や構造を見直す。その結果，従来は戦略集合として認識されていなかった戦略が選択肢として認識されるようになり，その中あるいは従来最適ではなかった戦略の中から新しい最適戦略が見つけ出される。戦略集合の見直しや新たな最適戦略の採用をするプレーヤの数が一定の割合以上に増えると，レプリケータ・ダイナミクスと同様，均衡も変化し新たな制度が形成されることになる。環境変化とそれに対する新たな均衡変化が連続的だとみなされれば，それは新制度ではなく制度変化と呼んでもいい。

急激な環境変化が生じた場合，従来の戦略が不均衡になっていることは多くのプレーヤに明らかであるから，環境変化によって生じた特定の問題に対処するため，多くのプレーヤが同次期に集中して新たな最適戦略の発見に努める。さらに競争というメカニズムによって，最適な戦略を発見した主観的ゲームの均衡が残ることになる。このようにして到達した均衡を punctuated equilibrium と呼ぶ。Punctuated equilibrium とは生物学的進化の考え方の一つで，徐々に進化するのではなく，長期間一つの均衡に留まったあと一気に進化を遂げて次の均衡に到達し，また長期間その均衡に留まる，というタイプの均衡である(Dennet, 1995)。これは必ずしも戦略集合の非固定性を必要とするわけではなく，Young(1998)の確率的進化ゲームでも，ほとんどの期間社会状況は均衡の近くにあり均衡間を移動する期間は短いという性質を punctuated equilibrium effect と呼んでいるが，Aoki モデルでの特徴は，戦略集合の非固定性，均衡変化の文脈依存性と戦略集合探索努力の集中であり，同じ用語を使っているもののニュアンスは異なる。

Aoki モデルは，制度変化は当初から存在していた複数均衡の間の移行であるという従来の進化モデルの想定を否定し，それは新たなルールの下での均衡だという発想を打ち出したことと，ステージ・ゲームのルールの固定性を捨てることで，その過程を内生的にモデル化したところに大きな貢献がある。しかし進化ゲームと同様，個々のプレーヤが急激な環境変化に（受動的に）反応する点は明確だが，元々の動機やアクティベートされていなかった戦略をどう発見するかという点については，理論的には曖昧な点が残る。前者については既述の Knight の，プレーヤの分配上に差に注目する議論が使える。後者について，Aoki は経済分野での例として企業化精神やイノベーションを念頭においているようであり，制度改革という観点からも起業家的な政策提案のできる人材，グループの出現は望ましい。またそうした視点は，第Ⅰ節で延べた公共選択論の「合理的リーダーシップ」に議論と合い通じる部分もある。理論的には，前項の忘却とは逆の，環境変化を契機に潜在的戦略集合に「気付く」能力，新たな戦略を捜す能力，過去の経験を思い出し，応用する能力というモデル化の方向も考えられる。また，環境変化による違いが何かを気づくという点では，前項の Kaneko and Matsui (1999) も利用できるが，いずれも今後の検討課題である。

Ⅳ　政策的含意と課題

本稿は，経済・政治制度の改革のような社会的意思決定においては，利害や信条の異なるグループが存在するため，政治過程を通じて決着をつけざるを得ないという立場から，制度の成立・変化のメカニズムについてゲーム・モデルを使って考察してきた。制度を「ゲームのルール」として考えると，制度改革は所与の目的を達成するためのメカニズム・デザインという技術的な問題であるが，制度構築・改革には動機が必要であり，動機の背景にあるのは，自生的長期的進化ゲームの均衡としての慣習や社会的価値観であった。均衡へ至る進化の過程では，

プレーヤの視点から見ると学習というメカニズムが働いている。しかし新制度成立，既存制度改革というプロセスはゲーム構造そのものを変えるものであるため，ゲームのルールの要素である，プレーヤの集合，戦略集合，利得の固定性という従来の仮定を捨てた新たなモデルに有用性を見出した。最後に，制度形成・変化についての本稿での理論的分析から示唆される，制度改革についての政策的含意とモデルの理論的課題をまとめて結論とする。

1．政策的含意

政策的含意を論ずる場合，本稿の論旨と整合性を取るためには，どのような社会的価値観の下での政策を論じるのかを明らかにしておく必要がある。ここでは，社会的効率性や厚生の増加という視点から何が提案できるかという経済学では最も一般的な基準で考察する。

① 社会的価値観の形成を長期的な非協力ゲームの均衡として考えるなら，まず，慣習などの進化ゲーム的均衡は，通常なかなか変えにくいということを理解しなければならない。社会全体の共通認識となっている制度（均衡）はもちろん，社会の特定の部分集合であるグループにとっての慣習や価値観に反することも，実行はきわめて困難である。地方における建設業者の談合などはよい例である。

② 制度改革は社会的に好ましいと思われる場合でもなかなか実現できない。例えばパレート改善的な改革案でも全員が賛成するとは限らない。それは，将来の不確実性と過去の政策の不可逆性のために，現在のパレート改善的政策が，あるプレーヤにとってはより高い利得をもたらす（しかしその時点ではパレート改善的ではない）将来の可能性を限定する可能性があるからである(Knight, 1992)。パレート改善的でない場合，全員一致での賛成をもたらす可能性が極めて低いのは言うまでもない。したがって本稿の初めに述べたように，社会的意思決定の場においては，意見を異にするグループ間の政治過程での対立は避けられない。

③ 大きな環境変化がないときに，こうした制度（均衡）を変える可能性は，レプリケータ・ダイナミクスにおける突然変異のように，異端的な戦略を取るプレーヤが偶発的に現れることである。他の均衡に移行するには多くの突然変異が必要な生物学的なレプリケータ・ダイナミクスに比べると，人間社会では，例えば現在のような公的意思決定の透明性を求める世論の変化のような（偶発的でない）環境変化があれば，限定合理的プレーヤといえども模倣などの学習を通じて，他の均衡への移行は相対的に起こりやすいと思われる。

④ 個々のプレーヤが限定合理的であることから示唆されるのは，学習メカニズムをより効率的なものにし，それを広く社会の共有知識とすることの重要性である。ゲーム・モデルに即して言えば，環境，戦略の組合せ，利得の関係を出来るだけ解明し，誤った因果関係の思い込みを解消，情報として共有できるようにすることである。

⑤ Aoki 流の，主観ゲームと punctuated equilibrium モデルの組合せから示唆されることは，環境の激変への対応が求められるときは，制度（均衡）の自生的変革を左右するその社会全体の知恵に期待しなければならないということである。潜在的戦略集合の中からより効率的な戦略をアクティベートする政治的企業家精神が発揮されるように，政治的戦略(＝政策）の可能性を多くのプレーヤが競って研究するように仕向けることも一つの方法であろう。

2．理論的課題

従来（新古典派）経済理論はパレート効率性以上の価値判断の問題は扱わず，敢えて扱うの

は厚生経済学,社会選択論の分野の人たちであった。一方，ゲーム理論の発展で，経済学は，社会的相互関係や不完備情報をモデル化することに，ある程度成功した。さらに現実的均衡解の追求と複数均衡の絞り込みという方向の研究から，進化・学習過程によって慣習の形成を説明する試みも進んできた。制度形成過程を「ゲームの均衡」と考えるモデルもAoki流のステージ・ゲームの非固定性を前提としたモデルなど，より体系化が進んでいる。しかし，元々の動機やアクティベートされていなかった戦略をどう発見するかという点は残された課題である。

また，3人以上のゲームの問題（社会的ジレンマ問題）については，充分なモデル化ができていない。この課題についての暫定的結論は以下のようなものである。

・N人非協力交渉ゲームで提携形成の利害対立がある状況では効率性は必ずしも成立しない。再交渉の可能性が効率的な利得分配の実現に有効である。しかし再交渉の可能性は（既存提携メンバーの）既得権益を生む可能性もある。（岡田，2000）

・複雑系のシミュレーション・アプローチは最も現実に近いかもしれないが，シミュレーションはむしろ理論構築の前段階として重要であろう。（シミュレーション・アプローチの例：Arthur *et al.*, 1997; Axelrod, 1997）

・社会的ジレンマ問題では，感情，互恵的プレーヤの数が限界質量を越える事，が重要だと思われるが実証されてはいない。（山岸，2000）

［付記］本研究は文部省科学研究費（平成12／13年度）（萌芽的研究課題番号12873001）の補助を受けている。

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］Aoki, Masahiko (2001, forthcoming) "The Subjective Game Form and Institutional Evolution as Punctuated Equilibrium" in *Towards a Comparative Institutional Analysis*, MIT Press.

［3］Arrow, Keneth J. (1951) *Social Choice and Individual Values*, Wiley and Sons.（長名寛明訳（1977）『社会選択と個人的評価』日本経済新聞社）

［4］Arthur, Brian, Durlauf, Steven, and Lane, David ed. (1997) *The Economy as an Evolving Complex System II*, Addison-Wesley.

［5］Axelrod, Robert (1997) *The Complexity Of Cooperation*, Princeton University Press.

［6］Binmore, Ken (1994, 98) *Game Theory and Social Contracts I, II*, The MIT Press.

［7］Buchanan, James (1991) *The Economics and the Ethics of Constitutional Order*, University of Michigan Press.（加藤寛　監訳（1992）『コンスティテューショナルエコノミックス―極大化の論理から契約の論理へ―』有斐閣）

［8］Calvert Randall L. (1995) "Rational Actors, Equilibrium, and Social Institutions," in Knight, Jack and Sened, Itai ed. *Explaining Social Institutions*, The University of Michigan Press.

［9］Dennett, Daniel C. (1995) *Darwin's Dangerous Idea-Evolution and the Meanings of Life* - Penguin Books.

［10］Fudenberg, Drew and Levine, David K. (1998) *The Theory Of Learning In Games*, MIT Press.

［11］Harsanyi, John and Selten, Reinhard (1988) A General Theory of Equilibrium Selection in Games, MIT Press.

［12］Kandori, Michihiro, Mailath, George J., and Rob, Rafael (1993) "Learning, Mutation, and Long-run Equilibria in Games," *Econometrica*, Vol. 61, p 29 - 56.

［13］Kaneko, Mamoru and Matsui, Akihiko (1999) "Inductive Game Theory: Discrimination and Prejudice" *Journal of Public Economic Theory*, Vol. 1(1). p 101 - 137.

［14］Knight, Jack (1992) *Institutions and Social Conflict*, Cambridge University Press.

［15］町野和夫（2000）「制度改革と政治的意思決定過

程のゲーム論的分析」,『経済学研究（北海道大学)』第50巻第 2 号, p 106－119.

[16] Milgrom, Paul and Roberts, John (1991) "Adaptive and Sophisticated Learning in Normal Form Games," *Games and Economic Behavior*, Vol. 3, p 82 - 100.

[17] North, Douglas (1990) *Institutions, Institutional Change and Economic Performance*, Cambridge University Press.

[18] 岡田章 (2000)「非協力交渉ゲーム理論と効率性原理」, 岡田・神谷・黒田・伴編『現代経済学の潮流 2000』東洋経済新報社.

[19] Osborne, Martin J. and Rubinstein, Ariel (1994) *A Course In Game Theory*, The MIT Press.

[20] Rawls, John (1971) *A Theory of Justice*, Harvard University Press.(矢島鈞次　監訳 (1979)『正義論』紀伊国屋書店)

[21] Rubinstein, Ariel (1998) *Modeling Bounded Rationality*, The MIT Press.

[22] Rubinstein, Ariel (1982) "Perfect Equilibrium in a Bargaining Model" *Econometrica*, Vol. 50, p 97 - 110.

[23] 山岸俊夫 (2000)『社会的ジレンマ』PHP 選書.

[24] Young, Peyton, H. (1998) *Individual Strategy and Social Structure*, Princeton University Press.