

## 第7章 複雑系と経済政策 - 新しい途上国の産業政策のあり方を探って-

著者	森 壮也
権利	Copyrights 日本貿易振興機構（ジェトロ）アジア経済研究所 / Institute of Developing Economies, Japan External Trade Organization (IDE-JETRO) <a href="http://www.ide.go.jp">http://www.ide.go.jp</a>
シリーズタイトル	研究双書
シリーズ番号	526
雑誌名	新たな開発戦略を求めて
ページ	181-201
発行年	2002
出版者	日本貿易振興会アジア経済研究所
URL	<a href="http://hdl.handle.net/2344/00012220">http://hdl.handle.net/2344/00012220</a>

## 第7章

# 複雑系と経済政策

新しい途上国の産業政策のあり方を探って

### はじめに 複雑系とは

21世紀に向けての新しい経済開発政策のあり方を考えていく際に、政策論のあり方自体を問い直すことは避けては通れない課題であろう。本章では、近年、関心を集めている「複雑系」(Complexity)の経済学からみたときに政策がどうなってくるのか、それをBrock and Colander [2000]を手がかりに考えていくことにする。

それを考えるために「複雑系」という考え方の基本をまずここで整理しておこう。まず「複雑系」とは何かについては、まだ定着した定義というものは存在しない。しかし、本章では、あるシステムを構成している要素自体は局所的なルールでもって動いているが、個々の構成要素のルール自体もシステム全体の文脈によって変化するというシステムを指すこととしよう<sup>(1)</sup>。こうした視点から見えてくる「複雑系」は、いわゆる従来の科学の手法である要素への分解という形だけでは、理解が難しい特徴を有しているといえることができる。

## 第1節 複雑系のアプローチ

### 1. 複雑系とCAS

複雑系や自己組織化といった性質に正面から取り組むのは、従来の方法とは異なるといえる。従来の経済学では、分析しようとするシステムを単純化したモデルで考える、つまりモデルは複雑な世界を理解するためのワン・ステップとして使われてきたことになる。複雑系のアプローチでは、こうした方法はシステムの重要な要素を覆い隠してしまうと考えるのである。そこで従来の経済学とは異なる単純化のアプローチが用いられることになる。

「複雑系」という考え方が本当に意味をもつのかどうかということは、「複雑系」が与えるインプリケーションがどれだけ政策的意味をもつのかどうかにかかっているといっても過言ではない。「複雑適応系」(Complex Adaptive System: CAS)と呼ばれるシステムがある。これはニューメキシコのSanta Fe Instituteにおける「複雑系」の研究で用いられている方法論であるが、現実のなかから抽出された特性をコンピュータ上で操作可能なモデルとして組み立て、そのモデルでのシミュレーションをするという方法である。ここでは、「複雑系」として経済が考えられているため、CASでモデル化されるのは、経済ということになる。シミュレーション自体は従来の経済学でも用いられてきているが、CASというのは「入ってきた情報から規則性を抽出し、それを『スキーマ』と呼ばれる内部モデルへと圧縮して、そのスキーマをもとに行動するようなシステム」のことである(井庭・福原[1988: 91])。

### 2. 複雑系と一般均衡理論・制度・歴史

複雑系の視点というのは、ハイエクやシュンペーターといったオーストラリア学派の視点と近いものがあるが、複雑系のアプローチでは、Holland

[1995]のクラシファイアー・システムやCASをその理論化のために用いている。Holland [1995]の複雑系の考え方では、経済は運命的に決定づけられた均衡に向かって動いていくのではなく、共進的かつ適応的エージェントが、さまざまな時間・空間的スケールのもとで相互作用していくこと、経路依存性、複数均衡、新奇性、驚くような創発的構造が重要な役割を果たすような複雑な方法で進化していくこと、これらが相互に結びついた集合体として経済を考えており、そこではもはや正しい価格といったものは存在しない状況を考えていることになる。したがって、形式的なワルラス的一般均衡理論の単純版ではもはやない。

また複雑系の視点では、制度というのは内生的、つまり自己組織的なものだと考えられている。これらはモデルのなかのエージェントによって創り出されたものである。したがって、選択圧力のような力はGreif [1997]やPadgett [1997]のような形での制度を進化させるためのゆっくりとしたタイムスケールの上で働くことになるかもしれない。制度が進化してしまうがゆえに、そこでは市場が見いだすとされているただ一つの「均衡」価格すら存在しないことになる。望ましいプロセスのなかで見いだされる価格はどんな価格であれ、見いださる正しい価格に近いと仮定されることになる。複雑系の視点では、既存の現実や制度（実際今、あるということ、この意味では意味をもつ）や歴史的に進化的な変化が新しい問題を満たすために経済をどのようにしたかということについての知識が、経済政策についての問題に解を出すために必要なものなのである。モデルだけではそういったことはできない。

このことは複雑系の世界観がNorth [1997]で述べられている仕方よりも歴史にさらに重点をおいているということを意味しているし、イタリアの地方政府の業績についての比較研究をしたPutnam [1993]では、従来型の分析以上にネットワークを重要視している。複雑系の研究は、オーストラリア学派、ハイエキアン、ノーシアン、シュンペーターリアンの世界観の複合体であるが、それ以上に数学になじむ形になっており、分析論がうまくいかなかったときには、コンピュータ技術を多く利用することになる。複雑系の視点と

1970年代の初期のオーカットらが主導したマイクロ・シミュレーション学派の間の密接な関係も興味深い。

例をあげると、次のような問題がある。「自由市場ときちんと定められた財産権があれば、社会はうまくいくのか」。複雑系のアプローチでは、この問いに対する答えは、Baumol [ 1998 ] のようなもの、または、Dosi [ 1997 ] の技術進歩率についての比較制度分析に近いものになるが、これらは実証的であるが、演繹的という意味では理論的ではない。X、Y、Zという仮定において、競争均衡が「パレート最適」であるかどうかを検証することなどできるだろうか。それとも、その答えが単純化された一般均衡理論によってはまだまったく触れていない領域にあるかもしれない実証的な問題としてアプローチするのだろうか。

## 第2節 複雑系は政策への取り組みをどう変えるか

### 1. 従来型アプローチと複雑系

#### 複雑系がもたらす政策への態度の変化（その1）

複雑系の世界観のなかで望まれる政策を作るためには、当該経済の完全な公式モデルを作る必要はない。つまり、そんなものは私たちの理解を超えているというのが複雑系の考え方である。しかし、ひとは現在の経済を一時的に表現する非公式な経済モデルを手にしたたり、ある政策がどのような影響を及ぼすのかについて示唆的なことをいったりすることはできる。

演繹的な標準経済理論の多くは、基本的な原理にもとづいた一般理論を与える方向にある。複雑系の理論は、問題には答えがないこと、またこの意味で、抽象的な演繹的理論にはそう大きな問題ではなく、当該経済がある状態にあるということを受け入れ、ある政策がその状況からの動きにどう影響を及ぼすのかについて語る事が大事ということになる。これが政策を、政策

とは従来そういうものだと思っていたものとは違うものにする。つまり、既存の制度はモデルのなかに組み込まれるべきであるし、政策が示唆するものは、こういった制度を組み込んでいない抽象的なモデルで述べられるのではなく、こういった制度を組み込んだモデルを念頭において作られるべきだということになる。

この複雑系の歴史的、実証的な側面は、経済学者たちが政策論争をするときに自分たちの信じ込んでいることになる洞察のタイプを変えることになる。複雑系の視点では、いったん制度が形作られたら、経済学者たちに何か付け加えられることなどほとんどないに等しい。つまり、経済学者たちの政策へのインプットが最も大切になってくるのは、制度のデザインの中かでの話なのである。新しい波の頂点にいて、選択された経路、究極的な結果の面、つまり大きな技術変化が起きるようなときに、大きな違いを生み出しうる現在の制度にとって代わるような制度デザインをどのようにして作るかについての判断をすることこそが大切だということである。つまり、これがまさしく経済政策形成の「ノース的」観点 (North [1997]) なのである。制度デザインの間の正しいインセンティブを作ることこそが鍵である。

## 2. 中立的な立場 複雑系がもたらす政策への態度の変化 (その2)

複雑系によってもたらされる第2の変化は、これが政策についての抽象的な議論に対して理論的な中立性を付け加えることになるということである。経済報道人たちの世界観には、中立性などというものは存在していない。モデルの出発点は、「リベラルな」社会福祉モデルにあるような政策行動に必要なものから出てきた仮定であるか、または、レッセフェールの完全競争均衡モデルにあるような、政策行動に必要なものを欠いたものから出てきた仮定のどちらかである。複雑系の世界観では、ひとはどんなときでも成り立つような単一のモデルを探しているのではなく、当該経済の進化についての広い理解、また既存の制度の知識をとおして説明するデータの利用可能なパター

ンを探している。リベラル派は利用可能なパターンを探そうとするだろうし、保守派は、そうではない。この二つの間の議論はより深くデータにかかわってくるし、抽象的な理論には関係がない。だからこそ現在のような議論になるわけである。

### 3. 政策勧告の確からしさ

#### 複雑系がもたらす政策への態度の変化（その3）

3番目の変化は、この複雑系の世界観が政策勧告の確からしさをより少ないものにするということである。複雑系が研究者に要求するのは、パターンをもっと直視するということである。そして、もしパターンがみえてきたなら、既存のパターンを利得のために利用しうる何らかの方法があるのかどうか、研究者は決定しなければならない。人はいつも政策を探しているわけではない。経済の現実には常に進化するものである。各々の疑問は少しずつ違っているものである。どのモデルを用いるかという問題は、政策分析の重要な一部となっている。複雑系の世界観では、モデルは我々に答えを示してはくれない。モデルが示してくれるのは方向だけなのである。現実の問題は、いつどのモデルを用いるのかを決めるということである。モデルではなく、最終的な判断が、政策の決定では使われなければならない。どのようなレベルでもって、人が判断をしたいと思うかという意味では、問題は実は単純なものである。

複雑系の観点をを用いる経済学者は、経済の最適化モデルが、必然的にモデルに組み込まれたエージェントの情報集合よりもずっと薄っぺらな情報集合にもとづかざるをえないという点に敏感になるだろう。したがって、もし“Phelps”型の問題を解くにあたって政策手段の設定などをしないといけなような調整役の立場におかれたときには（Sargent [1999]）、自分の社会的厚生概念の最適化をするための制御モデルをもつことができたと感じる前に、それぞれが自分の政策行動についてのルーカス的な批判的ゲーム理論的

「常識」のようなものを備えている、構成エージェントの高度に相互連結した「格子」に直面するようなものを心に描くことになる。この現実化は、いわゆる「ファイン・チューニング」のすべての試みを放棄することになりそうである。しかし、安定性と契約とを促進するために考えられた通常の活動を減じる必要はない。そういった政策行動の一例が、1987年の10月の株式市場危機の間のFRB（アメリカ連邦準備理事会）の行動かもしれない。

Scott [1998] で論じられているように、複雑適応系CASにもとづいた思考は、政策はトップダウンで押し付けられるものだという科学的な傲慢さがなぜ非常に危険なのかということをやりはっきりと理解できるようにしてくれる。しかし、スコットが強調するように、このことは政策行動の可能性を減じるものではない。複雑系アプローチは、政策を考える際に新しい道を付け加えるというわけであるが、その道とは、シミュレーション・モデルを用いる政策に選択可能なガイダンスの候補を提供するような道である。Gunderson, Holling and Light eds. [1995] や、Scott [1998] を読み、複雑系の教育を受け、たとえばArthur, Durlauf and Lane eds. [1997] で進められた数量的ツールでもってトレーニングを受けた政策決定者は、次のように考えるかもしれない。デリヴァティブやその他の「ハイテク」金融商品の規制では、こういった製品が法的規制をむしばむために用いられるようなところで、経路（チャンネル）を探さなければならない。どのような種類の行動が、預金保険のようなあるタイプの政府保険によってカバーされるのか、またハイテク金融商品はどのようにして「真のリスクの開示」を妨げるのに用いられているのかについて決定を下さなければならないし、預金保険が「有効な」間は、より高い利潤を得られたかもしれない。こうしたことに答えを出せるのなら、そういったデリヴァティブを規制する政策を誘導するのに役立つだろう。



#### 4. ゆっくりとした変化への視点

##### 複雑系がもたらす政策への態度の変化（その4）

第4番目の世界観の変化は、複雑系的な政策の分析が常にすぐには出てこないが、そこに今あるわけでもないような影響を探し求めるだろうというものである。同時に政策によって影響を受ける諸変数を異なった速度でもって考えることになろう。Gunderson, Holling and Light eds. [1995] 型のたちの悪い「驚き」につながるような「ゆっくりと動く」変数をいつも探しているような経済学者たちには、私利私欲のために調整者によってセットされた「法的障壁をむしばむ」ために、高度技術の利用によって引き起こされる潜在的な小さなトラブルを探すということは、至極当然のことなのである。複雑系の考え方でトレーニングを受けた政策経済学者たちは、「臨界の端」(edge of criticality) といったような概念に至る道筋を一生懸命探そうとしたり、経済の弾性が失われるような活動を一生懸命探そうとするものである。またこうした人たちは、政策形成のかたわら、経済の弾性のような性質を自分たちの便益/費用分析に組み込む価値も計算に入れようとするだろう。

##### 5. プロセス指向 複雑系がもたらす政策への態度の変化（その5）

第5番目の変化は、複雑系の世界観の過程指向の性質が、既存の制度や、インセンティブ間のフィードバック・ループの間の諸関係や、この制度についての政策分析に、すでに述べたNorth [1997] やPutnam [1993] にみられるように一般均衡分析理論でやられる以上に、光を当てているということにある。言い換えれば、抽象的な演繹モデルよりも「帰納的なプロセス」により光を当てているということである。

## 6. 時間の次元 複雑系がもたらす政策への態度の変化(その6)

第6番目の変化は、政策に時間の次元を付け加えているということである。経路依存性や収獲遞増といった概念は、問題の解が、時間次元をもっているということ、また最善の政策は時間がたつにつれて変化するものだという事を意味しているのである。このため、適切な政策は、現在の制度的・社会的条件を反映するような時間次元をもつことになる。Arthur [2000] で指摘されているように、このことが意味するのは政策決定者たちのトレーニングをする際には、政策の実施にあたっては、当該の制度や歴史についての知識が必要だということである。時間次元ということですべての政策は一時的なものであり、常に変わるということが理解されなければならない。政策はさらにもましてシナリオ型の提案でなければならないし、その結果も複数出てくる可能性がある。これはHolland [1995] が「ハンドル切り替え点」(lever points)と呼んでいるような変化つき安定性 (metastability) のためのメカニズムに大きな変化が起きる複数経路がいくつも潜んでいる状況について、もっと関心をもたなければならないということである。

### 第3節 介入主義vs.自由放任を複雑系はどう考えるか

前節の六つの考え方の変化を踏まえて、開発政策でも論じられることの多い、介入主義が自由放任かという問題について、複雑系の考え方がどのように答えているのかをみてみることにしよう。

まずこの介入主義vs.自由放任主義という問題は、外部性の問題とかかわっている。つまり外部性がなければ、Arrow-Debreu一般均衡モデルによれば、市場が問題を解決してくれるということになる。また外部性はたいして重要ではないと考える人たちや、外部性があるとしても政府の介入は結果として

当初の外部性よりももっと害をもたらすだけだと考える人たちにとっては、自由放任主義がよいということになる。逆に外部性が問題なのであり、政府の介入は害よりもプラスが多いと考える人たちは介入主義をとるとということになる。

しかし複雑系という観点からすると、市場を守らなければならないという考え方にこだわる必要はなくなる。複雑系の観点からは、市場が問題を解決してくれるという証拠もないことになる。何が外部性で、何がそうでないのかをはっきりと述べる仕方もないことになる。市場は最も望ましい均衡をもたらしてくれると知っているわけでもないことになる。つまり複雑系の観点からの演繹では自由放任が望ましいという結論は出てこないことになる。複雑系アプローチからいえることは、(1)不知論、(2)歴史論の二つということになる。

## 1. 自由放任と複雑系 不知論と歴史論

1 番目の「不知論」というのは、経済は私たちのモデル化の能力を超えた自己組織的なシステムであり、複雑な一群の相互関係を通じて出現してくるものであるというものである。市場のような複雑な何かに私たちがプラスの影響を与えることができるとプラス指向で考えるのは傲慢だということになる。オーストリア学派の人たちに多い見方である。

「不知論」の別の側面は、目指すべき理想状況にかかわるものである。つまり、複雑系アプローチは、動的に考えることを求めており、ある結果はダイナミックなシステムの進行中の一部でしかない。ホランドは、政策があればむしばまれることになるものごとに隠された順序があるということを示唆している（Holland [1995]）。Bak [1996]<sup>②</sup>は、「自己組織化された臨界点というのは、なにもも免れえない自然の法則である」としており、「ある経済の最も頑健な状態を考えるなら、それは資本主義経済学の分権化した自己組織化された臨界点状態という可能性もあるし、そこではさまざまな規模と周期

の景気変動をとまなうこともありうる」と結論づけている。

もう一つの「歴史論」というのは、「不知論」を補うものである。歴史のなかでは、市場をいろいろといじろうとする多くの試みが、これらが解決しようとする問題以上の問題を引き起こしてしまうということをいっている。歴史を指針として用いるならば、立ち入らないのが一番よいということになる。複雑系の考え方では、自由放任主義を擁護しようとするなら、この「不知論」と「歴史論」を両方とも使うということになるのであって、演繹的な理論的な議論を用いるという方向にはいかないことになろう。

## 2. 介入主義と複雑系

ところが複雑系のアプローチから強い介入主義を唱える議論もある。これは、初期条件への敏感な感応性や収穫逓増、ロックイン、また経路依存性といったものから出てくる議論であるが、これらはどれも複雑系の世界観のみでなく、洗練された経済学者たちの世界観でも重要なものである。これらの概念には実はさまざまな顔がある。複雑系アプローチは、これらの概念に丁寧に光を当て、すぐには見えない隠された問題をも浮き彫りにする。

その一つは、競争結果の正当性である。俗流の標準理論の理解では、こうした理論は市場の利点のみでなく、その正当性も示しているとされている。市場で個人が獲得した所得は、独占の場合を除いてその個人がより効率的である証拠と考えられている。しかし独占を強いたのが政府であるため、介入主義は事態を悪化させることになる。

## 3. 市場か介入かに複雑系アプローチが新たに提起する視点

### レントシーキング・収穫逓増・経路依存性

複雑系アプローチの見方は、これに対して、市場に最初に参入する幸運に恵まれたり限定つきの事業をすることができると、高所得を獲得できるので

あって、元々の効率性のおかげではないというものである。またFrank and Cook [ 1995 ] がいみじくもタイトルで示しているように市場で獲得した高所得の多くは「不正当である」とみることもできるし、効率性の議論からこれを正当化することはできない。彼らがとりあげたのは、二番手よりもほんのわずかに優れていたことによって得た高所得が技術進歩を通じて、さらにてこ入れされたというケースである<sup>③</sup>。こうしたことがあるとすると、最初の優位性を手に入れようとして、ずるい手を使おうとする競争者が出てくることになり、社会的な無駄が生じる可能性が出てくる。これはいわゆるColander ed. [ 1984 ] でも述べられている「レントシーキング」<sup>④</sup>と同じものである。

良い制度をデザインするときには、「レントシーキング」を罰し、他人にとって価値あるものを生むような活動に報酬を与えるような「ゲームのルール」を作るとするのがこつということになる。こういった積み重ね過程 ( cumulative process ) への複雑系アプローチの関心によって、経済学者たちはレントシーキングが問題となるような領域について警鐘を鳴らされたことになる。たとえば、こういった積み重ねだけでもって得た所得分に対してはFrank and Cook [ 1995 ] の仕方ですべてを課税することで相殺をするという方法が難しいかもしれないが考えられる。

次に収穫逓増であるが、収穫逓減がある状況では独占には自然の限界があることが知られている一方で、規制がない状態では、産業のなかで独占が生じることも知られている。競争を生じさせるのは、技術の変化、つまり市場の外からの要因というわけである。このため、ハーフィンダール指数のような競争程度を計る物差しは、今の観点からはあまり有用ではなく、これに取って代わる参入と産出、つまりもっとダイナミックな競争を計る物差しが必要だということになる。たとえば、収穫逓増とロックインがあるような状況で政策分析をするときには、将来を見据えたコンソーシアム(これも政策介入である)が積み重なってきた旧来の非効率な技術へのブレイク・スルーとなる可能性があるというわけである。しかしこれは従来の経済学者たちも考えてきたことであり、複雑系アプローチはそれをさらに推し進め、初期の段階

で政策分析と結びつけようとしている。

最後に経路依存性であるが、経済は間違った経路にも進みうるし、早い段階で調整をすれば正しい経路に導いてやることもできるという議論である。著名なQWERTY問題では、非効率なキーボード配列を歴史の段階でたまたま採用してしまったことが、現在のキーボード配列につながっているが、これに対しても複雑系アプローチは、そうした状況を認識していれば、それを避けることができたかもしれないし、経済により望ましい均衡をもたらせたかもしれないと考えるのである。

以上のように自由放任主義に好意的な議論と同様、こうした一般的な議論は歴史論を補完するものである。介入主義者の議論にとってプラスの場合もあれば、マイナスとなる場合もある。複雑系アプローチをとる政策分析家たちは、ある現前の問題について政策がそれを解決するのに役立つか、それとも害となるかを判断するのに歴史的な事例を用いるというわけである。たとえば先述のQWERTY問題では、このキーボード配列は非効率と考えるか、それともそれはたいして問題ではないと考えるかという議論がある。これは、演繹的な議論ではなく、歴史的な議論である。複雑系アプローチがここで貢献しうるのは、これを理論の問題ではなく、むしろ実際の/歴史的な問題として認識しなおすという側面であり、非効率な選択にロックインされているようにみえても利得の積み重ねがあって現状を再び取りのけるのは難しい可能性もあるのだということを示すことにある。

既存の経済学のやり方では、何か経済にパターンを見いだして、それを理論化し、この理論を政策と結びつけようというアプローチがされている。それはそれで有用であろうが、この経済と政策との結びつきの形式化がそう簡単にいくものではないというのが複雑系アプローチのメッセージである。

## 第4節 複雑系と政策分析

### 1. 複雑系で用いられるツールと政策分析

複雑系アプローチは、政策に対するアプローチの仕方・考え方を変えたのみならず、政策の分析方法をも変えた。たとえば、コンピュータを用いた分析やコンピュータによる推論技術は、従来の分析の一見静止しているようにみえて実は隠された非線形性があるようなデータの取り扱いを可能にした。演繹的なモデルよりも、シミュレーションやコンピュータを用いた分析の重要性が今後より高まっていくことになる。これが第1の変化である。第2の変化は、不可逆性の評価をすること自体が不可逆的な影響を生んでしまうが、こういった問題の心配をしなくてよくなるということである。第3の変化はデータの性質に関するものである。データにかかわる人たちの期待とある指標とが密接な関係をもっているようなときでも複雑系アプローチは、それに対処しようとするものである<sup>6)</sup>。第4の変化は、プロセスへの関心、また従来の経済学で主としてやられていた制度デザイン、比較制度、収穫逓増産業の研究よりもコンピュータを用いた分析への関心を高めた。この他、政策分析の面で、(1)平均場の理論 (Brock [1993]), (2)統計力学 (Blume [1993], Brock [1993], Durlauf [1997]), (3)一般分岐理論 (Brock and Hommes [1997]), (4)Bootstrap検定 (Brock, Lakonishok and LeBaron [1992]), (5)ポリア確率過程・統計的近似理論 (Arthur, Ermolier and Kaniovsk[1994], Marcet and Sargent[1989], Ljung and Glad [1994]), (6)カオスの縁・自己触媒集合, (7)遺伝的アルゴリズム, クラシファイヤー・システム (Holland [1995]) といったツールが利用可能ということになるが、これらはいずれもコンピュータの利用を前提としており、今後の政策分析にコンピュータが果たす役割はいつそう大きくなるものと思われる。

## 2. 新しいツールによる頑健性 (robustness) をもつ発見

こうしたコンピュータを用いた分析の例として、Quirnbach [1993] の例がある。従来の演繹的分析でも多くの有用な結果がこれまで見いだされてきているが、それでも限界がある。そうした限界に対して、ときとしてこうしたコンピュータによる新しい分析手法が解を与えるという例である。

いわゆる均衡の存在を調べるというようなときには、演繹的分析、つまり定理の証明は有用である。これを導くために何段階もの単純化を行い、モデルをシンプルにしていくことによって存在条件を証明するが、このために現実とは異なったものをモデルとして利用しなければいけなくなることもある。

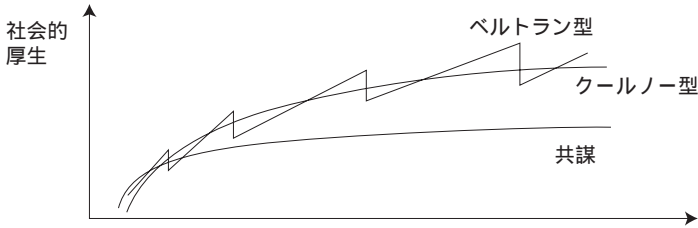
また均衡の存在を調べるということは、もっと一般的に言えば、理論の質的な構造を決定できるのは、演繹理論だけであるということである。しかし、こうした質的な構造にかかわるあるモデルのなかの変数間のトレード・オフや相互関係は分析できても、その先に進めなくなることがよくある。

産業組織の分析での好例が、R&D投資と競争とがどう関連しているかという問題である。従来の演繹的分析から、競争が激しいと技術革新を意味のある程度まで発展させる力が弱まり、このため、R&D投資は小さくなってしまいが、企業が事後的に共謀をしてもよいのならR&Dは増大するだろうということが知られている。これは、発展途上国の産業政策でも企業規模と競争という形でよく取り上げられるテーマである。途上国の産業組織を発展させるためには、競争政策が望ましいのか、それともR&D投資を可能にするような企業規模を増大させる企業育成政策が望ましいのかという問題である（森 [1997] [2000] など）。

Quirnbach [1993] は、これに対して次のようなアプローチを行った。いくつかの企業があり、それぞれ企業の性質とは独立な成功率のR&Aプロジェクトを行っているとする。そしてこの競争の結果、成功した一企業のみがこの技術を用いた新製品を生産すると考える（パテントの問題は今では考えな



図1 実例データをもとにプロットされた企業間関係と社会的厚生



(出所) Quirnbach [ 1993 ] をもとに筆者作成。

い)。ここでの問題は、事前的に考えれば、産出の市場に対して市場構造と市場行動とがR&Dについてどのように影響を与えるか、期待される純社会的厚生にどのように影響を与えるのかということである。事後的な過度の競争は成功した革新者たちの間で利潤を減らすことになり、事前のR&Dを減らすことになると考える人たちもいるが、こうした考え方がいわゆるハイテク産業については、反トラスト法は緩和されるべきという論の論拠となっている。

Quirnbachが考えたのは、事後的にはどのような形態の寡占的な相互関係また規制が最大の社会的厚生につながるのかという問題である。ここでQuirnbachは、事後的に市場構造をランクづけする理論を証明しようとするのではなく、数百の実例を用いて社会的厚生をコンピュータを用いて計算したのである。図1が に対応した社会的厚生をプロットした結果である。この図から読みとれるのは、

- (1) ここで発見されたのは、いわゆる定理ではない。ベルトラン型競争とクールノー型競争のどちらが良いのかはベルトラン競争のパフォーマンスが不連続であることでわかるように、一定ではない。これを定理としてまとめるのは、労多くして功少なしということにもなるし、包括的な議論もできないことになる。
- (2) 単純な定理すらないが、この計算からは重要で頑健な成果が得られている。それは、各市場のランクづけはできなくても、完全共謀は常に最も悪い結果になるということがわかったということである。たとえ、共

謀がベルトラン型やクールノー型よりも良くなることがあったとしてもそれは有意ではない。

したがって、彼の計算によって、共謀は技術革新を考える際には許容されるべきであるという議論は退けられたのである。すなわち、政策的含意としては、規制や反トラスト政策においては、共謀や独占といったものをそれが社会的に望ましい技術革新を生むかもしれないという理由で許容していいことにはならないということである。それを支える頑健性がコンピュータによる計算の助けを借りて得られたという実例である。

## むすび

政策の分析、また産業組織の分析に際して、経済学のなかでの大きな発展は今後、どのようなインプリケーションをもつか、本節で述べたような分野での論文はまだほとんどないが、今後の展開が予想される。途上国ということで課されるさまざまな条件<sup>®</sup>を念頭におきながら、こういった複雑系アプローチやそれにともなって出現したさまざまなアプローチが途上国の産業組織また産業分析と政策立案にも用いられることを期待したい。

### 〔注〕

- (1) 井庭・福原 [1998: 6] の定義を参考にした。
- (2) P・バクの興味深い自己組織化臨界現象に関する議論については、<http://jasss.soc.surrey.ac.uk/4/4/reviews/bak.html>でもそのあらましを知ることができるほか、関連した議論を<http://platon.ee.duth.gr/~soeist7t/Lessons/lesson4.htm>でみることができる。
- (3) 似たような効果は社会心理学の分野では「マタイ効果」と呼ばれている。これは、聖書のマタイ福音書で「富めるものはますます富み、持たざるものはすでに持っているものまで取り上げられるであろう」という箇所から来たものである。社会心理学では、これを幸福感と関連づけて、自分の現状が幸福だと思ふとそこからさらなる幸福感がもたらされるという意味で用いている。ともあれ、いわゆる正のフィードバックをどう捉えるかがここでの問題といえよう。

- (4) レントシーキング (rent-seeking) は公共選択理論などで長らく分析の対象となってきた。Mueller [ 1997 ] などをみよ。
- (5) 例として, Durlauf [ 1997 ]。
- (6) 途上国のマクロ経済分析に関する一つの例として, Agénor and Montiel [ 1999 ]がある。そこでは途上国の特徴として次の10点が述べられている。そのうちのいくつかは, 国内の産業政策を考える際にも念頭においておかなければいけないものである。

途上国経済は, 小国の工業諸国同様, 財とサービスの取引に関して, 大  
国の工業諸国よりもより対GDP比率が大きい。

途上国では, 自分たちの輸出入する財の価格をほとんどコントロールで  
きない。つまり, 交易条件は外生的だというのが普通である。

途上国の資産面でみた外国貿易は, 工業国よりも制約が多いことが多い。  
ただし, 近年, こういった状況はある一群の途上国については, 目を見張  
るような変化をみせている。

途上国は資本輸入国である傾向があり, 対外債務にどう対処するかが多  
くの国々にとって重要課題である。

主要工業諸国とは対照的に, 途上国の実にほとんどが, 完全に伸縮的な  
為替レートも採用できておらず金融的な連合体にも参加できていない。

途上国の金融市場の特徴は長い間, 1人当たりの所得レベルはさまざま  
であっても「金融抑圧」により, 低所得の国々でみられる未発達な金融制  
度にあるといわれてきた。こういったシステムを不適切な仕方改革した  
ために, 金融危機につながったこともあった。

政府財政の構成状況には, 工業国と途上国ではかなりの違いがある。

多くの途上国で国家が生産面で最も大きな直接的役割を果たしている  
ことが, 総 (あるいは3部門別) 生産関数で数値が目立って大きい公的資  
本ストック (公的部門のシェア) の規模と効率性をみてみると理解できる。

輸入中間財は途上国の総 (あるいは3部門別) 需要関数で重要な役割を  
果たしている。

途上国経済の短期供給関数は, 運転資金問題にかなり影響されている可  
能性がある。

労働市場の制度は途上国間で大きく異なっているが, インフォーマル部  
門は多くの国々で賃金と雇用を決定する際に大きな役割を果たしつつけ  
ている。

これまで述べた現象のなかの多くのことの結果として, 途上国のマクロ  
経済環境は工業諸国のそれに比べてずっと不安定である。

## 〔参考文献〕

## 日本語文献

- 井庭崇・福原義久 [1998] 『複雑系入門』NTT出版。
- 進化経済学会・塩沢由典編 [2000] 『ゲネシス進化経済学 方法としての進化』シュプリンガーフェアラーク。
- 森壮也 [1997] 「工業」(朽木昭文・野上裕生・山形辰史編 『テキストブック開発経済学』有斐閣)。
- [2000] 「産業組織と経済発展 進化論アプローチからの挑戦」(大野幸一・錦見浩司編 『開発戦略の再検討 課題と展望』アジア経済研究所)。

## 英語文献

- Agénor, P. R. and P. J. Montiel [1999] *Development Macroeconomics*, second edition, Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Arthur, W. B. [2000] "Complexity and the Economy," in D. Colander ed., *The Complexity Vision and the Teaching of Economics*, Edward Elgar.
- Arthur, W. B., S. Durlauf and D. Lane eds. [1997] *The Economy as an Evolving Complex System II*, Redwood City, CA: Addison-Wesley.
- Arthur, W. B., Y. M. Ermolier and Y. M. Kaniovski [1994] "Strong Laws for a Class of Path-Dependent Stochastic Processes," in W. B. Arthur ed., *Increasing Returns and Path Dependence in the Economy*, Ann Arbor: University of Michigan Press.
- Bak, P. [1996] *How Nature Works: The Science of Self-Organized Criticality*, New York: Copernicus.
- Baumol, W. [1998] Siena Lectures (<http://www.econ-pol.unisi.it/iser.html>).
- Blume, L. E. [1993] "The Statistical Mechanics of Strategic Interaction," *Games and Economic Behavior*, 5(3): 387-424.
- Brock, W. A. [1993] "Pathways to Randomness in the Economy: Emergent Nonlinearity and Chaos in Economics and Finance," *Estudios Economicos*, 8(1).
- and D. Colander [2000] "Complexity and Policy," in D. Colander, *The Complexity and the Teaching of Economics*, Edward Elgar.
- and P. de Fontnouvelle [1999] "Expectational Diversity in Monetary Economies," *Journal of Economic Dynamics and Control*.
- and C. H. Hommes [1997] "A Rational Route to Randomness," *Econometrica*, 65(5): 1059-1095.
- and J. Lakonishok and B. LeBaron [1992] "Simple Technical Trading Rules and

- the Stochastic Properties of Stock Returns, " *Journal of Finance*, 47(5): 1731-1764.
- Colander, D. ed. [ 1984 ] *Neoclassical Political Economy: The Analysis of Rent-Seeking and DUP Activities*, Balingr: Harper & Row.
- Dosi, G. [ 1997 ] " Opportunities, Incentives, and the Collective Patterns of Technological Change, " *Economics Journal*, 107( 444 ) 1530 - 1547.
- Durlauf, S. N[ 1997 ] Statistical Mechanics Approaches to Socioeconomic Behavior, " in W. B. Arthur, S. Durlauf and D. Lane eds., *The Economy as an Evolving Complex System II*, Redwood City, CA: Addison-Wesley.
- Frank, R. and P. Cook[ 1995 ] *The Winner Take-All Society*, New York: The Free Press .
- Gunderson, L. H., C. S. Holling and S. S. Light eds., [ 1995 ] *Barriers and Bridges to the Renewal of Ecosystems and Institutions*, New York: Columbia University Press.
- Greif, A. [ 1997 ] " Microtheory and Recent Developments in the Study of Economic Institutions Through Economic History, " in E. Kleps and K. Wallis eds., *Advances in Economics and Econometrics: Theory Applications*, Vol. II, Cambridge, MA: Cambridge University Press.
- Holland, J. [ 1995 ] *Hidden Order: How Adaptation Builds Complexity*, Helix Books of Reading, MA : Addison-Wesley.
- Judd, K. [ 1998 ] *Numerical Methods in Economics*, Cambridge, MA: MIT Press.
- Kleps, E. and K. Wallis eds. [ 1997 ] *Advances in Economics and Econometrics: Theory Applications*, Volumes I-III, Cambridge, MA: Cambridge University Press.
- Koppl, R. [ 2000 ] " Policy Implications of Complexity: An Austrian Perspective, " in D. Colander, *The Complexity and the Teaching of Economics*, Edward Elgar.
- Ljung, L. and T. Glad [ 1994 ] *Modeling of Dynamic Systems*, Englewook Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Marcet, A. and T. J. Sargent [ 1989 ] " Convegence of Least Squares Learning Mechanisms in Self-referential Linear Stochastic Models, " *Journal of Economic Theory*, 48(2): 337 - 368.
- Mueller, D. C. [ 1997 ] *Perspectives on Public Choice A Handbook*, Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- North, D[ 1997 ] Some Fundamental Puzzles in Economic History Development, "in W. B. Arthur, S. Durlauf and D. Lane eds., *The Economy as an Evolving Complex System II*, Redwood City, CA: Addison-Wesley.
- Ormerod, P. [ 1997 ] *Butterfly Economics A New General Theory of Social and Economic Behavior*, Wiley: John & Sons, Incorporated ( 塩沢由典監修・北沢格訳 『バタフライ・エコノミクス』 早川書房 ).

- Padgett, J. F. [ 1997 ] “ The Emergence of Simple Ecologies of Skill, ” in W. B. Arthur, S. Durlauf and D. Lane eds., *The Economy as an Evolving Complex System II*, Redwood City, CA: Addison-Wesley.
- Putnam R. D. [ 1993 ] *Making Democracy Work: Civic Traditions in Modern Italy*, Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Quirnbach, H. [ 1993 ] “ Competition, Risk, and Performance, ” *Rand Journal of Economics*, 24: 157-197.
- Sargent, T. J. [ 1999 ] *The Conquest of American Inflation*, Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Scott, J. C. [ 1998 ] *Seeing Like a State: How Certain Schemes to Improve the Human Condition Have Failed*, New Haven, CT: Yale University Press.

( 森 壯也 )