

## 訳者あとがき

本書は Paul Krugman, *The Self-Organizing Economy* (Blackwell, 1996)の全訳である。「まえがき」で明らかなように、本書は 1994 年 3 月にイギリスのバーミンガム大学で行われた、三井講座での講義をもとに書かれている。講義は最近注目を集めている複雑系研究、とりわけ自己組織化という概念を経済分析に応用するという極めて意欲的な内容になっている。なお、公開講座ということもあり、語り口は平易で、科学エンターテインメントの趣がある。本書を読む上で、一部を除いて、とりわけ専門的な知識は必要とされていない。

本書の翻訳プロジェクトは次のような経緯で始まったものである。クルーグマン教授が 1996 年 1 月に東京経済研究センター (TCER)、全米経済研究所 (NBER)、ロンドン経済政策研究センター (CEPR) 共催の国際会議に出席するために来日された際に、筆者は教授と経済学の様々な問題について、昼食をとりながら長々と議論する機会があった。その際、最近出版したとても魅力的な本があるから翻訳しないかというお誘いを受けたのが本書である。その後、筆者も本書を入手し、一読したところ、内容的に極めて刺激的であり、他に類書もないことから、翻訳を引き受けた次第である。

翻訳にあたっては、妹尾美起が下訳をし、北村行伸がそれに手を加え、全体のとりまとめをした。翻訳の際、意味を損ねない限りにおいて、表現を補足したり、訳者注を加えたことをおことわりしておきたい。また、原著の誤植のうち気づいたものは訂正しておいた。

クルーグマン教授は経済学界のみならず、ビジネス界、政策当局、マスコミなど幅広く影響力を持つ経済学者で今更、紹介する必要もないと思われるが、簡単な略歴は次の通りである。

ポール・クルーグマンは 1953 年ニューヨーク州生まれ。1974 年イエール大学卒、1977 年マサチューセッツ工科大学 (MIT) 大学院卒、経済学博士。イエール大学助教授、MIT 教授、スタンフォード大学教授等を経て、現 MIT 教授。その間、大統領経済諮問委員会、IMF、世界銀行のエコノミストも歴任。1991 年、国際経済学に関する業績でジョン・ベイツ・クラーク賞受賞。著書、論文とも多数あるが、最近の著作には、*Geography and Trade* (The MIT Press, 1991、邦訳『脱「国境」の経済学』北村行伸、高橋亘、妹尾美起訳 (東洋経済新報社、1994 年刊))、*Peddling Prosperity* (W.W.Norton, 1994、邦訳『経済政策を売り歩く人々』伊藤隆敏監訳 (日本経済新報社、1995 年刊))、*Pop Internationalism* (The MIT Press, 1996、邦訳『クルーグマンの良い経済学と悪い経済学』山岡洋一訳 (日本経済新聞社、1997 年刊))などがある。

本書に関連のあるクルーグマン教授の研究については、『脱「国境」の経済学』の「訳者あとがき」及び『複雑系の経済学 入門と実践』週間ダイヤモンド編集部・ダイヤモンド・ハーバード・ビジネス編集部共編（ダイヤモンド社、1997年刊）に収められた「第6章 ポール・クルーグマンの複雑系経済学」の中で筆者が解説を行っているので、参照していただければ幸いです。

## 複雑系と経済学

本書の主題である「複雑系」については、M・ミッチェル・ワールドロップの『複雑系』（田中三彦、遠山峻征訳、新潮社、1996年刊）や吉永良正『「複雑系」とは何か』（講談社現代新書、1996年刊）などの啓蒙書を通して、ご存じの読者も多いかと思う。現在、出版界は複雑系ブームで、ほぼ毎月複雑系に関する新刊書が出版され、雑誌でも特集が組まれている状態である。

より専門的な書物、例えば、本書の中でも引用されているイリヤ・プリゴジンの一連の著作（例えば、『複雑性の探求』（グレゴリー・ニコリスとの共著、我孫子誠也・北原和夫訳、みすず書房、1993年刊）、『混沌からの秩序』（イザベル・スタンジェールとの共著、伏見康治・伏見譲・松枝秀明訳、みすず書房、1987年刊））やサンタフェ研究所の複雑系研究シリーズ（例えば、Anderson, P.W., Arrow, K.J. and Pines, D (eds) *The Economy as An Evolving Complex System* (Addison Wesley, 1988)、C.G.Langton (ed) *Artificial Life* (Addison Wesley, 1989)、D.Friedman and J. Rust (eds) *The Double Auction Market* (Addison Wesley, 1993)、*Reduction and Predictability of Natural Disasters* (Addison Wesley, 1996)）、わが国でも朝倉書店による複雑系双書（津田一郎、金子邦彦、池上高志（編集））、カオス全書（山口昌哉、合原一幸（編集））の刊行などを通して、研究者の間でも、複雑系研究は単なるブームではなく、物理学、化学、生物学、医学、天文学、数学、工学、経済学など学際的な広がりを持った有望な研究分野であることが認識されるようになってきた。

本書の中で、クルーグマン教授も、これまで経済学者が様々な科学概念を導入しようとして失敗してきたことを勘案しても、複雑系は学際的研究の有力な考え方になり得ると直観し、経済現象にどのように応用できるかを考え始めたことと述べている。

ところで、クルーグマン教授は複雑系の定義は少なくとも三つあるという。

第一は、「複雑なフィードバック・システムが驚くべき振る舞いをする」という定義である。これは、経済学者がレオン・ワルラスの『純粋経済学要論』以来、一般均衡理論として議論してきた概念に近いものである。つまり、ある経済主体の行動が他の経済主体の行動に影響を与え、それがまた他の主体に影響を与えという一般相互依存関係が貫徹している場合には、ある経済主体の行

動は必ず経済全体から複雑なフィードバックを受けることになる。ただし、一般均衡理論の場合、ネガティブ・フィードバックが支配するために、一般均衡に収束することが想定されているが、複雑系では、ネガティブとポジティブのフィードバックが拮抗しているがために、予想外の振る舞いをするようになるという違いがある。

第二は、「創発の科学である」という定義である。これもアダム・スミスの「見えざる手」として経済学者が慣れ親しんできた概念に近い。ただし、ここでもアダム・スミスの「見えざる手」には予定調和的な前提があるが、「創発」は予想外の状況が生まれることを前提にしているという違いがある。

第三は、「自己組織化システムである」という定義である。これは、当初、ほとんど均質の状態かあるいはほとんどランダムな状態から、やがて大規模なパターンを形成するシステムを指している。とすれば、都市の形成や景気循環など経済も自己組織化するシステムである。第二次産業革命の影響をつぶさに見たアルフレッド・マーシャルは産業化の経済学として『経済学原理』を著したが、その中で、収穫逓増、外部経済、内部経済、集積などの概念を導入して、経済が自己組織化するプロセスを捉えようとしていた。

これまでの議論でおわかり頂けたかと思うが、どのような定義で複雑系を捉えようとも、よく考えてみると、経済の複雑系現象を扱うための理論的枠組みや概念、分析手法はある程度、用意されているのである。クルーグマン教授が本書で伝えようとしているメッセージに、経済学は複雑系研究の新参者ではなく、かなり以前から研究蓄積があるということがある。その中には、一般均衡理論や「見えざる手」で前提とされてきた予定調和的な世界観や経済合理性だけではなく、経済は常に不均衡にあるという不均衡動学理論や、予想不可能性や計算不可能性を明示的に取り込んだ限定合理性などの概念も含まれている。

しかし、このことは経済学者が最近の複雑系研究から何も学ぶべきものはないということを意味している訳ではない。むしろ、最近コンピュータの性能が上がり、これまで解析的な分析は不可能とされてきた複雑な経済現象も、シミュレーション、数値解析の手法を用いることによって、分析可能になってきた。その際、様々な分野での研究方法や分析概念が自然に経済学にも導入されるようになってきたのである。本書自体、伝統的な経済学の方法からは大きく逸脱しているが、同時に、他の分野での研究成果を強く反映させたものになっている。

ところで、複雑系研究の共通的な手段としてコンピュータ・シミュレーションがあるが、これは現実世界の側面をコンピュータの中で再現するという意味で、仮想現実の世界を作り出していることになる。しかし、その仮想現実はど

れぐらい現実的なのだろうか。もしかして、世界の初期条件が微妙に違っていれば、コンピュータの中の仮想現実が現実のものになり、われわれが現実と思っている現象が仮想現実にはすぎなくなるということはあるのだろうか。このような議論は分析哲学の中で活発に行われている。例えば、デイビッド・ルイス (David Lewis) 教授 (プリンストン大学、哲学) は著書 *Counterfactuals* (Blackwell, 1973) の中で 次のように述べている「われわれがたまたま住んでいる世界以外の可能世界が存在すると私は信じる。そのための議論が必要であれば、それはこうである。事物が実際にそうであるのとは違っていたかもしれないということは、議論の余地なく真である。事物は無数の仕方であつたらうと、私は信じているし、読者もまたそのはずである。だが、これはどういう意味なのだろうか。日常言語ではこれをつぎのように言い換えてよい。すなわち、事物が現実にならう仕方のほかに、事物がそうありえた多くの仕方がある、と」。分析哲学の中で、この分野は「可能世界の哲学」と呼ばれ、ルイス教授に対する賛否も含めて様々な議論が可能世界を巡って行われている (例えば、Saul Kripke, *Naming and Necessity* (Blackwell, 1972)、David Lewis, *On the Plurality of Worlds* (Blackwell, 1986)、飯田隆『言語哲学大全 III 意味と様相(下)』(勁草書房、1995 年刊)、三浦俊彦『虚構世界の存在論』(勁草書房、1995 年刊)、三浦俊彦『可能世界の哲学』(NHK ブックス、1997 年刊)などを参照されたい)。筆者は、複雑系を考える上で、「可能世界の哲学」が有益であると考えている。例えば、複雑系ではフィードバック関係が複雑に錯綜して、単純な因果関係は求められないが、ルイス教授の「可能世界の哲学」では、「A が B の原因である」という命題を「もしも仮に A が生じなかったとすれば、B は生じなかつたらう」という反事実的条件法として分析しようとしている。反事実的条件法が因果性の完全な分析ではないにしても、両者の間には密接な関係があることは疑いないし、コンピュータ・シミュレーションを通して反事実的条件をテストすることは容易である。

これまで、経済学を含めた社会科学は、実験不可能で、歴史は一回限りで再帰性がないといわれてきた。その認識自体は正しいとしても、複雑系研究や「可能世界の哲学」を通して、経済現象や歴史の必然性(規則性)あるいは偶然性(創発性)を実験的に検証する道が開けてきたことも事実である。この意義は経済学研究にとって革命的であると言えよう。

### クルーグマン教授の複雑系アプローチ

本書の中でクルーグマン教授が自己組織化モデルとして展開したアプローチは、二つの原理に基づいている。つまり、「不安定から生じる秩序」と「ランダムな成長から生じる秩序」である。

「不安定から生じる秩序」とは無秩序な不安定構造から、秩序が自発的に創発される現象を捉えたものである。このような現象は、物理学の対流、気象学の大気循環、生物学の形態形成などに見られる。本書の中で紹介されたモデルのうち、トーマス・シェリング教授の分離モデル、中心地モデル、エッジ・シティー・モデル、リチャード・グッドウィン教授やジョン・ヒックス教授の非線形景気循環モデルなどが、この原理に従っている。

この「不安定から生じる秩序」を最も見事に表現しているのは、シェリング教授の分離モデルであろう。このモデルは、人工的にランダムに分布させた二つの人種が、自分の近隣者の人種割合を見て、定住と移住を決定するという簡単な個人の動機についてのルール（少なくとも 37%は自分と同人種であれば定住、それよりも低ければ移住）を与えるだけで、ちょっとした住人の移動が、二地域間での人種分離という事前には予想できないマクロ行動を創発することを示したものである。このシェリング教授の実験については、『複雑性とパラドックス』（佐々木光俊訳、白揚社、1996年刊）の中で、著者であるジョン・L. キャスティ教授（ウィーン工科大学）がおもしろいエピソードを残しているので紹介しておこう。

1967年の夏、カリフォルニア州サンタモニカにあるRAND社でプログラマーをしていたキャスティ氏は、ハーバード大学のシェリング教授が夏期顧問としてRAND社にやってきた時に研究助手としてついた。その時、シェリング教授が研究していたのが本書で紹介された分離モデルであった。キャスティ氏は次のように書いている。「運命とでもいうべきか、...彼が行った実験のおかげで私は職業上、はじめて「創発性」という現象に遭遇することになったのである。」それから、30年後にキャスティ氏が複雑系について多くの著書（例えば、前掲書や『複雑系による科学革命』（中村和幸訳、講談社、1997年刊））を発表するようになるうとは想像もつかなかったかもしれないが、事後的に見れば、初期の微妙な経験の違いが複雑系研究者を創発したと言えるのではないだろうか。

ところで、このシェリング教授のモデルは各住人が近隣者の人種割合に敏感であるという仮定に基づいている。つまり、周囲をある水準以上の異人種に囲まれると、移住動機という遠心力が働き、結果として、一種の人種分離という秩序が形成されるという構造になっている。このことは、ある水準以上の同一人種に囲まれると、そこを離れたくないという求心力が働くということの裏返しでもある。この例では人種は2種類しか考えられていないが、3種以上の人種がいる場合、他の人種と隣人になることを最も嫌う人種は、周囲に移動があるとほとんど常に自らも移動を繰り返し、やがて、彼らにとって最も都合の良い住み分けをするようになると考えられる。これが、クルーグマン教授が「自己組織化システムは最も不安定な変動に支配される傾向がある」と述べているこ

との具体的な内容である。

「ランダムな成長から生じる秩序」とは期待成長率が規模と無関係であり、実際の成長率がランダムであるような成長過程を通して一定の秩序が生まれる現象を捉えたものである。このような現象は、地震から隕石の衝突まで様々な事象の規模分布がベキ乗則に従っているときに確認される。本書の中では、ハーバート・サイモン教授の都市発展モデル、ジョゼ・シャインクマン教授とマイケル・ウッドフォード教授の在庫調整景気循環モデルなどが、この原理に従っている。

この「ランダムな成長から生じる秩序」の典型はハーバート・サイモン教授の都市発展モデルである。都市の人口規模はその都市の規模別順位に反比例するという経験則が成り立ち、さらにこれは、規模と順位に関するより一般的な法則である、ジップ法則（出現頻度法則）に属することが都市経済学では知られている。サイモン教授のモデルは、このジップ法則が都市になぜ当てはまるのかを理論的に説明したものである。このモデルでは、人口は群と集団に別れており、新しい群は確率  $\alpha$  で新しい都市を形成し、確率  $1-\alpha$  ですでに都市を形成している集団に加わる。それぞれの集団が群を引き寄せ確率は、集団の人口に比例する。こうして、集団はランダムに成長し、その期待成長率は集団の規模とは無関係に決まることになる。このように極めて簡単なサイモン教授のモデルを数値化してみると、驚くべきことに、都市の規模と順位の関係がジップ法則に従うことが示されるのである。

ところで、このモデルは収穫不変（規模に無関係）の仮定をしているのに対して、クルーグマン教授がシミュレーションした中心地モデル、エッジ・シティー・モデルは収穫逦増（規模の経済性）を仮定していた。都市形成モデルとして、サイモン教授のモデルとエッジ・シティー・モデルのどちらが適切なのか、あるいは、原理的に、収穫逦増（規模の経済性）がどれくらい重要な要素なのか、クルーグマン教授は明解な答えを出していない。

複雑系アプローチとしての「ランダムな成長から生じる秩序」は、企業規模と成長率の間に対数線形関係が成り立つというジブラ法則（Gibrat's Law）にも関連しており、様々な分野での広がりを見せていることを付け加えておきたい。

### 複雑系アプローチへの警鐘

複雑系ブームで様々なレベルの書物が出版されているが、一般読者向けの啓蒙書の中には、複雑系の議論を単純化し、前後の関係を無視したキーワードだけを一人歩きさせているものも多い。そんな中で、本書の最大の特徴は、正統派経済学者であるクルーグマン教授が、経済学の伝統的な研究分野に複雑系の考え方をいかに応用できるかを、自ら実験しながら検討しているということに

ある。

以下では、複雑系アプローチとして一般に喧伝されているものと、クルーグマン教授の議論との違い、及びクルーグマン教授が触れていない側面を指摘しておきたい。

まず第一に、自己組織化現象を表層的に捉えて、社会経済的に望ましいことであるかのような議論をされることがある。例えば、経営においても、計画、管理するのではなく自己組織化させるべきであると論じられることがあるが、これには大いに保留が必要である。例えば、各国のコーポレート・ガバナンス（企業統治）形態は、社会経済体制の中で自己組織化してきたものと捉えることが出来るが、わが国のガバナンス形態に問題がないとは決して言えないだろう。本書の中で、クルーグマン教授は自己組織化自体には価値判断は含まれておらず、また、自己組織化することが望ましとは限らないということをはっきりと指摘している。

先に述べたように、経済学における、自己組織化現象はアダム・スミスの「見えざる手」として捉えられることがあるが、市場メカニズムの結果、生み出された所得分配は著しく不平等になり得る。しかし、この不平等は倫理上不適切であるといった価値判断については、市場メカニズムはなんら語るところがない。この点は、アマーティア・セン教授（ハーバード大学）などが常々指摘している点であるが、自己組織化の議論でも全く同じことが起こっているのである。つまり、振幅の大きい景気循環はそれが小さい循環より自己組織化の程度は強いが、それが望ましくないことは明らかであるし、人種別に居住区が分離されている都市も自己組織化の結果生まれてきたものであるが、それが望ましいとは必ずしも言えないだろう。市場メカニズムを、価値判断と整合的に働かせるためには、事前の制度、ルール作りや事後的な再分配制度についての取り決めを明確にしておくという意味での計画や管理は不可欠なのである。

第二に、複雑系アプローチによる経済学においては、ブライアン・アーサー教授の影響などもあり、収穫逦増という概念がキーワードになっている。たしかに、従来の新古典派経済学で用いられていた収穫逦減では複雑系は生まれなないが、複雑系アプローチは収穫逦増に基づいているという理解は誤っている。本書の中でも、シェリング教授の分離モデルやサイモン教授の都市発展モデルでは収穫逦増は仮定されていないが、自己組織化したことを思い起こして頂きたい。

重要なことは、ポジティブ・フィードバック（あるいは求心力）とネガティブ・フィードバック（あるいは遠心力）のバランス上に自己組織化が成立するという構造であり、このフィードバック効果を生むものが収穫に関連している必然性はない。もちろん、利潤追求を行う企業にとって、集積することのメリ

ットは、それによって利潤が増えるということであろうし、そのメカニズムを説明するのに収穫逓増を仮定するのは極めて自然なことのようと思われる。しかし、同時に、収穫逓増だけから複雑系が創発すると考えるのは誤りであることは、すでに述べた通りである。

アルフレッド・マーシャルは製造業で収穫逓増が働くとすれば、長期的には各産業で独占企業だけが残ることになるが、現実にはそうになっていないのは何故だろうかという、いわゆる、マーシャル問題を提起した。それが1930年代に不完全競争理論を生んだことは周知の通りである。現在拡大中の情報通信産業でも、収穫逓増が貫徹すれば、独占企業に支配されることになりそうだが、どうも、現実はそうになってはいない。それには、独占企業あるいは独占的産業レベルでのライフ・サイクルに応じて、ある段階までは収穫逓増でその後収穫逓減するという時系列的現象もあるだろうし、収穫逓増と逓減が同時に働くことによって独占化が阻止されているという側面もあるだろう。とすれば、複雑系経済学の中に、より本格的にマーシャル問題を解く鍵があるのかもしれないと言えそうである。

第三は、時間の概念がまだ十分には取り込まれていないということである。この点は、本書の中でも明らかなように、クルーグマン教授自身、最も歯切れの悪い部分である。確かに、景気循環に関する議論はマクロ経済学の中心的テーマであり、クルーグマン教授も、そのテーマに本格的に挑むだけの理論、実証が準備出来ていないと判断しているのであろうし、またそれが、景気循環論への複雑系アプローチの応用には極めて慎重な態度をとらせているのであろう。しかし、空間における自己組織化の中にも必ず時間的要素は入ってくるのである。例えば、本書の中で展開されたエッジ・シティー・モデルや中心地モデルのダイナミクスは図1.5、図1.6、図8.5に示されているが、製造業が複数の立地に収束するプロセスについてよく見ると、時間軸でもある時点から急速に製造業の集積化が進行していることが判る。これを立地問題の枠組みで考えると、二、三の立地で急速に拡大する建設ブームが起こっていることを意味する。実際、景気循環においても建設投資が景気の先導的役割を果たすことが知られており、製造業の立地選択と景気循環の間には密接な関係があることがわかる。この点については、クルーグマン教授は一切触れておらず、極めて禁欲的である。

ちなみに、景気循環における好況と不況の関係を集積化の概念を用いて分析したものに、Hall, R. E. *Booms and Recessions in a Noisy Economy* (Yale University Press, 1991)があるが、立地選択と景気循環を統一的に分析した研究はまだ出ていない。

ところで、複雑系研究全般に言えることだが、複雑系のシミュレーションの

スピードやその規模はコンピュータの物理的な計算速度や記憶容量に規定されており、地球上の歴史的時間としての時間要素が反映されているとは言い難い。あるコンピュータ上の進化の歴史は、地球で起こった実際の進化の歴史と、時間的にどのような対応関係にあるのかが明らかにされなければならない。そのような対応関係を無視すると、物理的時間の違う現象を同一に扱ってしまう危険性がある。つまり、数十年、数百年の単位で起こる都市の形成と、せいぜい数ヶ月単位の金融市場での価格形成を同じような複雑系の枠組みで捉えることに、どのような留保が必要なのかはどれだけ注意しても、しすぎることはないだろう。

本書が出版されるまでには、多くの方々の援助、協力を得ている。とりわけ、日本銀行金融研究所の小早川周司、中村恒の両氏には原稿に目を通していただき、貴重なコメントをいただいた。また、妻 北村真澄は、読みづらい原稿を丁寧にタイプしてくれた。記して感謝の意を表したい。

最後に、この翻訳プロジェクトを快く引き受け、遅れがちな作業に忍耐強く付き合ってくれ、編集上大いに助けていただいた東洋経済新報社の高井史之氏に心から感謝したい。

1997年7月 海の日

北村行伸

## 訳者紹介

北村行伸（きたむら ゆきのぶ）

1956年 京都市生まれ

1981年 慶応義塾大学経済学部卒

1982年 米国ペンシルバニア大学大学院修士（M.A）

1988年 英国オックスフォード大学大学院博士卒（D.Phil）

1988年 仏国経済協力開発機構（OECD）エコノミスト

1991年 日本銀行金融研究所研究員（現在）

1996年 慶応義塾大学商学部客員助教授（現在）

（著書）『実践ゼミナール 日本の金融』（鈴木淑夫、岡部光明（編）、東洋経済新報社、1996年刊）、『複雑系の経済学 入門と実践』（週間ダイヤモンド編集部、ダイヤモンド・ハーバード・ビジネス編集部（共編）、ダイヤモンド社、1997年刊）。（訳書）ポール・クルーグマン『脱「国境」の経済学』（東洋経済新報社、1994年刊）、ポール・クルーグマン『経済政策を売り歩く人々』（伊藤隆敏監訳 日本経済新聞社、1995年刊）、マティアス・ドゥワトリポン、ジャン・ティロール『銀行規制の新潮流』（東洋経済新報社、1996年刊）。専門論文多数。

妹尾美起（せのお みき）

1964年 浜松市生まれ

1985年 神田外語学院卒

1985年 日本銀行入行

1996年 日本銀行国際局勤務（現在）

（訳書）ポール・クルーグマン『脱「国境」の経済学』（東洋経済新報社、1994年刊）、ポール・クルーグマン『経済政策を売り歩く人々』（伊藤隆敏監訳 日本経済新聞社、1995年刊）。