

序 文

本書は「複雑系叢書」の第3巻、テーマは「複雑系としての経済・社会」である。出版が大幅に遅れ、当初計画した内容からも変更があった。それは、この10年の間に社会の構造が大きく変遷したことにある。特に現在は、インターネットの普及に伴い、大量の情報を効率良く処理する技術が大きく発展し、ビッグデータやデータサイエンスという言葉に代表されるような研究分野が生まれている。この分野では、大量のデータからいかに有用な情報を引き出すかという課題が主流であるが、有用な情報の中には各現象の詳細に依らない共通した性質・特徴も当然含まれている。このような共通した性質・特徴を集め、全体を束ねる数理を構築することによって、データの大小に関わらず、新たな原理・法則の発見、そして、新たな分野の確立を期待することができる。（例としては、ネットワーク科学が挙げられよう。）

データの扱いに対する最近の動向は、熱力学・統計物理学・非線形動力学をベースに進められ発展してきた複雑系科学に対しても、統計学の視点から改めて再考することで、新たな問い合わせを見いだせる可能性をもたらしている。複雑系科学の視点から経済・社会を扱った本書も少なからず影響を受けており、当初の計画にあった「非線形経済動学」と「経済学における複雑系の系譜」に関する2編のほかに、「社会物理」・「群れ」・「スポーツ」に関する3編を加えることにした。これら5編すべての原稿に共通しているのは、内部状態を持った個体が集まってできた系の集団的・統計的性質に着目しているという点である。内部状態に関する大量のデータを取得することができるようになったことを反映して、各個体の情報からいかに集団を特徴づけるか、いかに新たな集団的性質を発見するかという問い合わせが示されている。

群れについては、1980年代から統計物理学の分野でも相転移現象の一種として着目されてきた。最近では、アクティブマターという標語の下

に、バクテリアのような微生物から鳥・魚のような動物の集団運動の観察、ならびに、自発的に運動する粒子の集団系に対する実験・数値シミュレーションが盛んに行われている。人間も自発的に運動する個体であると考えれば、人間の群れ（つまり社会）、そして、群れの集団的行動としての経済も研究対象として当然含まれよう。

特にスポーツについては、人間の行動や姿勢を追跡（トラッキング）する技術が発達したことに伴って、試合中の選手の行動を詳細に把握することが可能になってきた。そのため、たとえばサッカーの「フォーメーション」という用語は、戦術を表す言葉としてこれまで漠然と扱われてきたが、試合の各局面や得点・失点時における選手配置のダイナミクスを考慮して、より明確な定義・特徴付けが進むものと期待される。スポーツは、統計学を踏まえた複雑系科学によって生み出される新たな研究分野のフロンティアになる可能性を秘めている。

社会構造が大きく変化している現在において、本書で取り上げている各テーマの内容は過渡的なものかもしれない。しかしながら、新たな原理・法則の発見、新たな分野の確立を目指すためには、本書のような活動を継続することが大事であり、この継続そのものが複雑系科学の発展に対する貢献であると信じている。

2019年3月

稻葉敏夫・山崎義弘