

書評

入門GMCR

コンフリクト解決のためのグラフモデル



猪原健弘 著
 勁草書房 (2023 年)
 A5 判, 288 ページ,
 定価 3,300 円
 ISBN : 978-4-326-50498-5

本書は、複数の意思決定主体が関わるコンフリクトに対する数理的なアプローチの一つである「コンフリクト解決のためのグラフモデル (The Graph Model for Conflict Resolution: GMCR)」について、その数理的基盤とその応用を解説したものである。GMCR は、「コンフリクト」を数理的に表現し、また、分析することができる。

コンフリクトとは、「複数の意思決定主体が互いに相互作用を及ぼすような状況」を指す抽象的な概念であり、主体・状態・状態遷移・選好の4つの構成要素から成る。コンフリクトの一例として本書では、まず最初に超大国同士の核対立が挙げられている。本書の表紙には、この核対立を表すグラフモデルが描かれており、グラフ下部の灰色の円は、核攻撃が行われた「核の冬」が起こった状態を表している。

では本書の内容を順を追って紹介してみる。序章では GMCR の基本的な考え方を示すとともに、その研究の発展の経緯が関連する主要な論文とともに紹介されている。なお GMCR に関する先駆的論文は 1987 年に遡る。読者は序章に示されている「超大国の核対立のグラフモデル」の例についてまず目を通せば、GMCR が対象とするところを理解できるであろう。

また序章においては、GMCR を含む数理的アプローチを現実の種々の問題へ適用するプロセスが一般的に議論されており、興味深い。いわゆる「数理モデル」を用いるとはどのような手順を経るのか、さらにはそこにどのような課題・留意点があるのかが整理されている。「現実世界」と単純化・抽象化された「モデル世界」の関係について本章が示すような俯瞰的な視点を持つことは、これら数理技術が実応用において成功するか否かに大きな影響を持つと考えられる。要は「数理モデルが作れた

し分析結果も出たけど、結局何の役に立ったのかははっきりしない」ことを避けるには、必須の視点である。数理モデリング技術の進展に伴い、「サイバーフィジカルシステム」や「デジタルツイン」といった様々な概念が登場して久しいが、同じことが当てはまると言ってもよいだろう。

本書の紹介に戻ろう。1 章では、まずコンフリクトの例について、「囚人のジレンマ」や「チキンゲーム」など、本書で扱うコンフリクトの事例が4つ紹介される。これらの事例は以降の章で繰り返し登場するので、まずはそれらを頭に留めておく、あるいは都度1章に立ち戻ることをお勧めする。

次に本書の主題である、合理分析、効率分析および提携分析について、それらの目的が示される。合理分析では、コンフリクトの状態が各主体にとって安定か否かを知ることが目的となる。また効率分析では、主体の選好に着目し、主体の集合全体からなる社会にとって達成されるべき状態を知ることが目的となる。「パレート最適」あるいは「パレート効率的」な状態と言い換えてもよい。一方提携分析では、コンフリクトの状態が主体同士の提携にとって安定か否かを知ることが目的となる。

2 章と 3 章では合理分析について述べられている。合理分析では、コンフリクトの状態の安定性が分析されるが、ここで安定であるとは、各主体がさらに好ましい状態に遷移できない場合を指す。その際に、自らの状態遷移に加えその後の他の主体の状態遷移をも検討するか、さらにはどこまでの状態遷移の可能性を検討するかで、種々の安定の定義が考えられる。本書ではとくに4つの安定性が議論されている。このうちの一つにナッシュ安定性があり、一般に広く知られ、多くの応用事例をもつ。評者もナッシュ安定性を自身の研究で扱ったことがあるが、本書が示す種々の安定性同士の関係は、自身の理解を大いに深めるものとなった。

さらに後半では、合理分析の結果からどのような示唆が得られるのかについて、4つの視点から述べられる。つまり分析者が分析結果を解釈し現実世界へ適用(application)する際のガイドが示される。ただしどのように適用するかについては、4章以降の議論を待たねばならない。

4章と5章では効率分析について述べられている。効率分析では、社会にとって達成されてほしい、あるいは達成されるべき状態のことを「効率的な状態」とよぶ。この「効率的」にも主体とその選好の状況に応じて種々の定義が考えられるが、本書では4つの効率性が紹介され、それらの関係について議論される。効率性の議論の具体例として本章では、3人の主体が共同で使う車1台を4台の候補の中から選ぶ、という例を取り上げているが、それぞれの効率性の定義に応じて、「効率的な状態である車」は変わり得る。

合理分析と効率分析を経ることにより、合理分析の結果として得られるコンフリクトの決着・結末としての均衡の状態が、社会にとって望ましい効率的な状態となるのか、あるいはそのようになるには、どのような主体の振る舞いが求められるのかを知ることができる。つまり5章までの議論を経てようやく、分析結果を現実世界に

適用する方策が見出される。

6章と7章では、提携分析について述べられている。提携分析は、合理分析とほぼ目的を同じとするが、主体による提携の形成を考慮した合理的振る舞いに関する分析方法となる。さらに終章では、グラフモデルの新たな展開として、主体間の人間関係を表す「態度」を新たに導入する試みについて紹介されている。

本書で示された合理分析、効率分析および提携分析の分析結果の導出にあたっては、著者の研究室にて開発された計算プログラムが用いられており、またそれらがwebサイトでも公開されている。またより大規模な分析を行いたい人に向けて、GMCR+と呼ばれるアプリケーションも紹介されている。当該分野の学生や研究者だけでなく、社会政策立案に関わる実務家の方にもお勧めしたい。

(富山県立大学 榊原 一紀)