

## シミュレーションで社会システムを知る

東京工業大学大学院総合理工学研究科知能システム科学専攻 寺野 隆雄



社会や組織の問題にシミュレーションを用いる研究は古くから行われている。もっとも古い研究に、Cyert, Marchによる“Behavioral Theory of the Firm”(1963)がある。この本の興味深いところは組織の意思決定プロセスをFortranコードで記述し、そのフローチャートとプログラムとがテキストの3分の1近くを占めていることである。その後、混沌とした組織の意思決定行動に関するゴミ箱モデルがMarch, Cohen, Olsenによって提案された。また、社会におけるマクロレベルの変数の変化に注目するシステムダイナミクスのようなトップダウンの技法も存在する。これがローマクラブの「成長の限界」の研究に用いられたことは良く知られている。

しかし、これらのシミュレーション研究が社会システム研究の主流になることはなかった。モデルが現実離れしていると思われたためである。社会シミュレーション研究は1990年代初めに、ほぼ同時期に世界各国で復活した。これには、3つの理由がある。

第1に、背景として、人類活動の世界規模での展開とインターネットをはじめとする技術の急速な発展普及とに伴って、世界規模で人々の意識・行動の変化が、社会制度に追いつかない現象が頻発していることである。たとえば、①ソフトウェアの違法コピーと知的財産権の問題、②金融市場での異常な乱高下の発生、③国際的な感染症対策。これらは従来の社会科学の研究方法では事前には理解が難しく、トップダウン型の政策決定方法では制御できないという特性をもつ。

第2に、エージェント技術の進展により、シミュレーションの実現が容易になったことである。エージェントを用いる社会シミュレーションでは、社会・組織・個人をエージェントとして捉え、それらの相互競争・競合・協調を通して、ボトムアップにシステムを構成する過程と構造の性質とを精査する。たとえば、上の問題については、我々は以下のような結果を得ている：①情報財に対するフリーライドは社会全体の効用を増加させ、それゆえ、適切な制度設計を行わないかぎりこれは撲滅できない。②個々のエージェントの最適な行動が、市場の安定性を損ない、悪影響を及ぼすことがある。③感染症対策なしでも致命的な流行が発生しないケースが存在する。それゆえ適切な対策の評価には多くの分析が必要である。

これらはごく自然な結論に見える。しかし、従来はこれらを得るのに経験と勘、ならびに適切なシナリオの作成が不可欠であり、長い時間と膨大な試行錯誤が必要であった。

これを解決するのが、第3のハードウェアの進歩である。我々が対象とする変動する社会システムは、システムの規模の観点からはメゾ・スケールである。すなわち、エージェント数としては、数十から数千万の範囲に、時間的なスケールからは数日から千年程度の範囲である。これより、はるかに規模の大きい問題には情報統計力学的な接近が、規模の小さい問題には認知科学的あるいは実験経済的な接近が有効である。これら既存の方法を補完する手法として、社会シミュレーションが存在する。さらに、これらのモデルは並列性が高く、Cloud, Gridなどの計算技術と相性が良い。

本特集号に見られるように、社会シミュレーション研究の適用分野は限りなくひろいが、その一方で課題も多い。しかし、この分野は我が国が世界の先端を走っている数少ない学問分野のひとつである。今後の発展に期待したい。