

# 組織論におけるシミュレーション —その特徴とゴミ箱モデルの意義—

白石 弘幸

## 1. はじめに

自然科学, 社会科学を問わず, 実証研究では, あるシステムの構造やそれが引き起こす現象を理解するために, 数式によってモデル化することがしばしば試みられる。組織論の領域においても, モデルを構築し, シミュレーションを行うことによって, 組織現象を理解しようという試みが行われてきた。

本稿では, そのような組織論研究を見直しつつ, 組織論におけるシミュレーションの有効性と限界について検討したい。まず2では組織論におけるシミュレーションの意義に言及する。3では組織論におけるシミュレーション手法の使われ方の特徴をORと対比しながら考える。4ではシミュレーションを使った組織論の代表例であるMarch and Olsen (1976)の「ゴミ箱モデル」の意義について検討する。

## 2. シミュレーションの意義

組織論とモデル分析はなじまないという印象を持っている読者も多いだろうが, 実はそうではない。近代組織論の古典中の古典といわれるMarch and Simon (1958)は, 組織現象, 特に組織内部の諸要因の影響関係を数学的関数で抽象化する作業をおこなった。たとえば, 彼らは「動機づけられた適応行動の一般モデル」として, 構成員満足度, 構成員希求水準, 探索率, 報酬の期待値の関係をいくつかの数式で表した。しかし, 組織論で試みられてきたモデル分析は, ORでのモデル分析とはかなり雰囲気異なるものである。

一般にモデルとは「現実を抽象化」したものであるが, この「現実」は数量的なものと, 非数量的なものに分けられる。直接数量として観察される現象から本質の変数を取りだしてモデル化するプロセスは, 「数量的認識 (あるいは数量的把握)」と呼べるだろう。それに対して, 直接的には数量として観察されない現

象に対して, 一つの仮説的で抽象的なモデルとして数量的関係を想定することを竹内 (1971)は, 「方法論的数量化」と呼んでいる。

また, ノン・オペレーショナルなモデルのオペレーショナルなモデルへの「変換」というプロセスで, 数学的モデルがつくられることもある (西田, 1970)。組織論, 特に意思決定を対象とする研究においては, この種の「変換」がよく行われる。

たとえばHomans (1950)は, 組織内における構成員間の親密度, 相互作用, 作業量の関係に関し, ①構成員間の相互作用は親密度と作業量が増大すれば増大し, ②親密度と作業量は一定の条件のもとで加算が可能であり, ③相互作用の水準が高くなると親密度は高くなり, ④相互作用の変化に対する親密度の安定には一定時間を要し, ⑤親密度が高くなると作業量は増大し, ⑥親密度の変化に対する作業量の安定には一定時間を要する, と仮定した。Simon (1957)はこれらの仮定を微分方程式でモデル化してみせた。

Homans (1950)の仮定とそれから導かれたSimon (1957)のモデルには, 前者がノン・オペレーショナルであるのに対し, 後者がオペレーショナルであるという本質的な相違がある。実際, サイモンのモデルをコンピュータ・シミュレートし, 重要な含意を得た研究もある。その代表的なものには市橋 (1978)がある。尚, Simon (1957)のモデルとその含意は白石 (1994)に示されている。

実際, 組織論では, 近代経済学で支配的となったモデルを解析的に解くという研究スタイルはほとんど根付かなかった。むしろコンピュータ・シミュレーションの方が推奨され, かつ広く使われているように思える。例えば, March (1968)は, 行動科学で扱う複雑な相互関係を「従来の企業理論で取り上げてきたような数式を発展させて微分方程式の体系として構成することは非常に困難で, ほとんど不可能といわざるを得ない」と解析的アプローチの限界を指摘し, 「必然的にわれわれは電子計算機によるシミュレーション・

モデルを考えざるを得ないということになる」とコンピュータ・シミュレーションの有効性を説く。同様に Simon (1969) も、「複雑な相互作用を初期状態から計算によって順次追跡していくためにはコンピュータが必要」と述べ、さらに「シミュレーションは、われわれに未知の新しいことを教えることができる」とシミュレーションの意義に言及している。

### 3. OR と比べた組織論のシミュレーションの特徴

こうして、組織論においては、解析的手法よりもシミュレーション手法の方が一般的なのだが、それでも OR で使われているシミュレーションとはかなり感じの違う使われ方をしている。そこで、①対象とする企業、②対象とする現象およびモデル化のプロセス、③分析の目的、④モデルの中心的主体、⑤入力値と分析の成果という観点から、組織論におけるシミュレーションと OR におけるそれとを比較してみよう。ただし、これら5つの項目は相互に内容が関連している。特に、記述的分析、規範的分析といった分析目的（分析志向）と、モデルの中心的主体は関係が深い。

#### 3.1 企業原型

OR においては、各企業が高度に実践的な目的から、自社のシステムに近似したモデルを構築するのが普通であろう。したがってモデルの元となった特定企業、もしくは特定企業のあるシステム（たとえば生産システム、物流システムなど）が現実存在する。それに対して、組織論におけるモデルは、多くの企業に共通している特徴を備えた仮説的企業、いわば企業の理念型から導かれることが多い。

たとえば組織論研究者の間で高く評価されている Cyert and March (1963) の場合も、その研究の中心をなす「価格と生産量決定の一般的モデル」は、仮説的企業あるいは企業の理念型から導かれている。

#### 3.2 対象とする現象およびモデル化のプロセス

OR ではシステムの状態を数値的に捉えてモデル化し、モデルにおける変数も現実的な意味を持つ数値の「入力待ち」を意味し、算出される結果も現実的数量の推測値である場合が多いと考えられる。モデル化プロセスとしては「数量的認識」が中心であろう。

一方、組織論では、数量化されていない現象をモデルに織り込むことが多い。Cyert and March (1963) の影響を受けた Bonini (1963) が、セールスマンが目標を達成する過程で上司から受ける心理的圧力、同

僚から受ける心理的圧力などを考慮し、それらをモデルに取り込んだのはその好例である。組織現象の多くは、数量的把握が困難なものが多く、その分析においては必然的に「変換」や「方法論的数量化」が少なからず行われることになる。

#### 3.3 分析の目的

OR でシミュレーションが行われる場合は、意思決定者への助言、特に企業の意思決定者への目的関数最大化に関する何らかの助言を目的としている。その意味では、OR のシミュレーションは規範理論的手法なのである。

それに対して、組織論は、「組織内で、意思決定者によりどのように意思決定が行われるのかを記述する」(Simon, 1969) ことを目的とした記述理論である。組織論におけるシミュレーションもまさにそのような目的を志向したものとなる。

#### 3.4 モデルの中心的主体

組織を相互依存的活動の体系と見て、組織論の中心的テーマはそのダイナミクスの分析にあるとする立場では、組織分析の単位は各人の活動ないし意思決定となろう (岡本, 1996)。そのような記述論あるいは「方法論的個人主義」の立場では、モデルの主体はトータルとしての組織ではなく、構成員「個人」あるいは組織を構成するサブシステムでなければならない。換言すれば、組織構成員やサブシステムの相互関係、特に意思決定過程での影響関係が組織現象の本質という立場では、「個人」もしくはサブシステムが主体的役割を果たすモデルこそが組織論的なモデルということになる。すなわち「個人」やサブシステムの行動を近似し、追跡するモデルあるいはシミュレーションの方がより組織論的と言える。

#### 3.5 入力値と分析の成果

組織現象に関するモデルでは、係数（決定パラメータ）の値をどのように設定するか判断が難しい。むしろ現実にはその係数が常に変化しているので、一定値に定めるのは適切ではないという場合が多い。そのような場合、係数を動かすことによって、組織現象上の帰結がどのように変化するかを見ることは非常に有益である。

たとえば、Akerlof (1976) がつくった学歴等の能力シグナルと組織からの報酬、構成員の効用水準の関係を示すモデルに、以下のようなものがある。

$$U_n = G - E - \beta(E - n)^2$$

$$Q = \alpha + E$$

$U_n$ : 効用水準,  $G$ : 報酬,  $E$ : 学歴,  $n$ : 生得的能力,  $Q$ : 一人当り産出,  $a$ : 特定能力集団の生得的能力の平均値

アカロフは、均衡においては  $Q=w$  ( $w$ : 賃金) であることと、貯蓄行動がないことを仮定し ( $w=G$ )、 $\beta=3/8$  と定めた上で、変数である  $n$  と  $E$  を変化させるという分析を行っている。ここで、変数値の変化とはアカロフの行った  $n$  と  $E$  の値の段階的な変更を意味し、係数の変化とは固定した係数  $\beta$  の連続的变化を意味する。尚、 $\beta$  の値を変化させるコンピュータ・シミュレーションについては、Shiraishi (1992) に概要が示されている。

このような係数の変化によって、結果がどのような影響を受けるか、つまり係数と組織的帰結の「関係」を知ることができる。OR における数学的手法のように、一義的な推測値を算出することはできないが、このような分析によって「傾向」や「関係」を知ることが可能である。そしてそのような「傾向」や「関係」は、具体的企業すなわち現実に存在するシステムのモデルではなく、理念的な企業モデルから導かれたものであるから、一般性が高く、普遍的である。

たとえば Bonini (1963) は、組織構成員に加わる心理的圧力、在庫量などを入力変数とするモデルをつくり、企業の売上、原価、在庫などがそれらにどのような影響を受けるかをシミュレーションによって確かめた。彼の研究で注目すべき点は、シミュレーションの過程で変数の入力値を変えることよりもむしろ、在庫評価法、心理的圧力に対する個人の感受性など、パラメータの変更を意識的に行ったことである。そして在庫評価法変更の影響だけでも、後入先出法の採用によって、在庫が増大し、製品価格が下がり、組織内の心理的圧力が増大し、売上が増大し、他方、原価は変動しないなど、示唆に富む結果が出ている。

当然のことながら、以上のような組織論のシミュレーションと OR のそれとの比較は、「優劣」の比較で

はない。正しくはテイストの違いの比較である。OR は高度に実践的な科学あるいは手法であるから、そこにおけるシミュレーションも実際に役に立つことが要請されるであろう。一方、組織論は組織現象を抽象化し、そこに潜む構造や原理を発見することを目的としているから、必ずしも実際に役に立つ必要はない。両者の立場は異なるのである。

## 4. ゴミ箱モデル

### 4.1 基本的なコンセプト

March and Olsen (1976) の研究が組織論に極めて大きなインパクトを与えたということは、おそらくほとんどの経営学者が認めるであろう。その最大の業績は、「組織における意思決定は必ずしも合理的に行われているわけではない。むしろ意外に合理性を欠く形で行われている」と主張し、合理的組織観が支配的だった従来議論に警鐘を鳴らした点にある。

ここで取り上げるゴミ箱モデルは、彼らが自分たちの組織観をシミュレーション可能なオペレーショナル・モデルに自ら「変換」して生まれたものである。紙幅の都合もあるので、詳細にこのモデルを紹介することはできないが、概要は以下のようなものである。

彼らによると、現実の意思決定プロセスを理解するためには、「選択機会を、参加者が様々な問題を投げ込むゴミ箱 (garbage can) とみなす」のが適切である。そして意思決定は、以下に述べる 4 つの相当程度独立した「流れ」が生み出した偶然の産物といえる。

#### ① 選択機会 choice opportunity

選択機会は意思決定が行われる場であり、それぞれ様々な展開を見せつつ、組織の中を流れている。モデルでは、一回のシミュレーション (20 期) に関し番号のつけられた 10 個の選択機会が設定されている。

#### ② 問題 problem

組織には、「選択機会において議論され考慮されることを期待して提示される問題」の流れがある。問題は、議論される場を求めて、組織内を転々とする。モデルの中では、番号の付けられた 10 個の問題があり、それぞれ解くのに必要なエネルギー量と、組織内部に発生する時期「エントリータイム」で特徴づけられている。

#### ③ 解 solution

解は、問題が産み出したものというよりは、誰かが問題と関係なく産み出したものであり、個々の解は問題との出会いを求めて組織の中を流れているというの

表1 シミュレーションの使われ方の比較

	O R	組 織 論
企業原型	現実特定企業	理念型企业
モデル化プロセス	数量的	数量的, 数量化
分析志向	規範的	記述的
モデル主体	システム	個人, サブシステム
入 力	変数値	係数値, 変数値
分析の成果	推定値	構造, 関係, 傾向
成果の一般性	限定的	普遍的

が、彼らの立場である。モデルの中では、解は意思決定への参加者が問題を解く「効率」として設定されている。

#### ④参加者 participant

参加者は問題解決に貢献すべく、選択機会に参加するが、その参加は流動的である。モデルの中では、番号の付けられた10人の参加者がそれぞれ、問題解決に投入する問題解決エネルギー量を持って、20期を通じて登場している。ただし、選択機会に参加するかどうか、どの選択機会に参加するかは流動的である。

こうした設定の中で、ある選択機会において参加者が投入する「問題解決エネルギー」と「解」（問題解決効率）の積の総和、すなわち「問題解決有効エネルギー」の総和が、その選択機会に流入した問題が解決するのに必要なエネルギー量を超えた時、その選択機会が完結したものとし、またそこに割り当てられた問題は解決したものととして、消滅する。

#### 4.2 シミュレーション結果と組織論への貢献

ゴミ箱モデルでシミュレーションを行うと、問題解決が合理的な形、あるいは「きれいな形」でなされることは意外に少ない。すなわち選択機会参加者の解決有効エネルギーの総和が、解決必要エネルギーを超えて問題が解決し、選択機会が完結することはあまりない。

むしろ、問題がすべて他の選択機会に割り当てられた状況で、ある選択機会に参加者が流入し、問題を云々することなく、最小の時間とエネルギーで選択機会が完結するというような事態が頻繁に発生する。March and Olsen (1976) は、これを「見過ごし」(oversight)と呼んでいる。実際の組織における選択機会、すなわち委員会や会議を考えると、会議は開いたが「その問題には別の委員会が既に取り組んでいる」、あるいは「その議題を話し合う権限は別の委員会にある」という形で会議が完結してしまうことが少なくない。ゴミ箱モデルは、このようなことが決して異常ではなく、一般的に起こりうる、ごく普通の組織現象であることを示したといえる。

またシミュレーションでは、選択機会が一つあるいは複数の問題をかかえている場合に、問題の方が別の選択機会に移ってしまう事態も頻繁に起こる。抱えていた問題が一つの場合にはその選択機会が自動的に完結し、複数の場合には残った問題に解決エネルギーを集中できるようになり、状況によってはこの時も選択機会が完結する。March and Olsen (1976) はこの現

象を「飛ばし（やり過ごし）」(flight)と呼んでいる。組織の合理性を重視する立場では、「飛ばし」はゆゆしき事態であり、管理の強化によって無くすべきだと論じられる。つまり問題を一部「飛ばしている」というマイナス面が重視される。しかし、ゴミ箱モデルはこの現象が組織において一般的に発生するものであり、しかもこれによっていくつかの問題は解決され、また選択機会も完結するというを示し、そのプラスの機能を証明している。

## 5. 意義と限界

ゴミ箱モデルには、前述したように合理性を欠く組織の実相を再現してみせたという意味で大きな意義がある。それと同時に、組織論におけるシミュレーションのあり方を以下のように示したという点で、画期的研究だったといえるだろう。

第一に、彼らはモデル構築の際に、無数の組織を抽象化して、組織の理念型としてゴミ箱モデルを構築した。研究グループの一人が所属していたオスロ大学の当時の状況からヒントを得ているにせよ、ゴミ箱モデルで想定されている組織は架空のものである。特定組織の状況を強く反映したものではないが、彼らの想定した組織の動きは、どの組織にも程度の差はあれ見られる。

第二に、「数量的把握」が困難な意思決定プロセスをノンオペレーショナルなモデルからオペレーショナルなモデルへの「変換」により、数式化している点である。組織現象のほとんどは、最初から数量として観察されるわけではない。したがって従来は、組織現象の分析に数学的モデルおよびシミュレーションはなじまないとされていたが、彼らは「変換」という方法をとることによって数学的モデル化への道を開いた。

第三に、意思決定過程をブラック・ボックスとせず、この再現をシミュレーションの中心課題としている点である。すなわち、「どのように意思決定が行われるのかを記述する」記述論的な分析を行っている。

第四に、モデルおよびシミュレーションにおいて、「個人」が主役を演じているという点である。そういう意味では真に組織論的なシミュレーションを行っていると言える。ただし、ゴミ箱モデル中の「参加者」は個別に黙々と問題解決に貢献するという存在であり、互いにメンバーが影響を及ぼし合う「相互作用」の視点が欠けているのは一つの限界と言えよう。尚、組織構成員が影響しあうモデルは、白石 (1989) に示され

ている。

第五に、個人の意思決定機会への参加に関し「決定構造」、問題の意思決定機会への流入に関し「採択構造」という一種のパラメータを導入している点である。具体的には、ゴミ箱モデルでは、ある個人、ある問題がすべての選択機会に流入できるわけではなく、個人毎に参加できる選択機会、問題毎に流入可能な選択機会が一種の行列で定められている。ただし、彼らがパラメータを導入したにもかかわらず、シミュレーションでこれらの変更をあまり重点的に行わなかったのはある意味では「片手落ち」だったかもしれない。

このように、いくつかの限界はあったにせよ、ゴミ箱モデルは組織論におけるシミュレーションのあり方を我々に示してくれた。その意義は非常に大きかったと言える。

尚、日本におけるゴミ箱モデルの発展的研究には、Takahashi (1997)、白石 (1989) 等があり、これらが行ったシミュレーションの結果も March and Olsen (1976) と同様、「組織のリアル・アスペクトは必ずしも合理的なものとはいえない」ということを示している。

## むすび

Bonini (1963) は、組織現象モデルの妥当性を検討する際には、組織に関する大ざっぱな一般的知識によって、その妥当性を検討する「弱いテスト」に頼るしかないとしている。

この限界は、組織論におけるシミュレーション・モデルが、組織の理念型から導かれることに原因がある。すなわち組織論では、現実特定組織を近似するモデルよりも、組織一般を近似するモデルをつくり、普遍的な傾向を知ることが志向される。したがって、組織論における数学的モデルには、それと比較できる現実特定組織が存在しないことになる。普遍的な傾向を知るといった目的から、妥当性検証の困難さに直面することになるのは、いわば組織論におけるシミュレーションのジレンマと言えるかもしれない。

## 参考文献

- Akerlof, G. (1976), "The Economics of caste and of the rat race and other woeful tales," *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 90, pp. 599-617.
- Bonini, C. P. (1963), *Simulation of Information and Decision Systems in the Firm*, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey.
- Cyert, R. M. (1988), *The Economic Theory of Organization and the Firm*, Harvester Wheatsheaf, London.
- Cyert, R. M. and J. G. March (1963), *A Behavioral Theory of the Firm*, Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey. (松田武彦・井上恒夫訳『企業の行動理論』ダイヤモンド社, 1967)
- Homans, G. C. (1950), *The Human Group*, Harcourt Brace, New York (馬場明男・早川浩一訳『ヒューマン・グループ』誠信書房, 1959)
- 市橋英世 (1978) 『組織行動の一般理論』東洋経済新報社.
- March, J. G. (1968) 「企業における行動理論」, 『組織科学』 2(3), pp. 4-10.
- March, J. G. and H. A. Simon (1958), *Organizations*, John Wiley & Sons, New York (土屋守章訳『オーガニゼーションズ』ダイヤモンド社, 1977)
- March, J. G. and J. P. Olsen (1976), *Ambiguity and Choice in Organizations*, Universitetsforlaget, Bergen (Norway). (遠田雄志・アリソン・ユング訳『組織におけるあいまいさと決定』有斐閣, 1986)
- 西田耕三 (1970), 『意思決定とシミュレーション』白桃書房.
- 岡本康雄 (1996), 「経営学の課題」岡本康雄編著『現代経営学辞典』同文館, pp. 3-30.
- 白石弘幸 (1989), 「組織における意思決定—シミュレーションによる分析—」, 『経済学研究』東京大学, Vol. 32, pp. 71-86.
- Shiraishi, H. (1992) "Analysis and simulation of credential competition", D. Crookall and K. Arai (eds), *Global Interdependence, Simulation and Gaming Perspectives*, Springer-Verlag, Berlin, pp. 338-339.
- 白石弘幸 (1994), 「組織論と数学的手法」稲葉元吉編著『現代経営学の構築』同文館, pp. 204-216.
- Simon, H. A. (1957), *Models of Man*, John Wiley & Sons, New York.
- Simon, H. A. (1969), *The Sciences of the Artificial*, MIT Press, Cambridge, Mass. (稲葉元吉・吉原英樹訳『システムの科学』パーソナルメディア, 1988)
- Takahashi, N. (1997) "A single garbage can model and the degree of anarchy in Japanese firms", *Human Relations*, 50, 91-108.
- 竹内啓 (1971) 『社会科学における数と量』東京大学出版会.