

モデルとモデリング

山田 善靖

1. モデルとは

モデルのことを考えるとき、私は学生時代ORの授業で先生から言われた言葉を思い出す。「君達はかわいそうな人類だ。モデルというORの数理モデルやシミュレーションモデルを頭にうかべるようだが、モデルと世間で言えば一般には美人のファッションモデルを意味するというのに、そのイメージを持っていない。」このことに示されるように、モデルはいろいろの場合によく使われる。たとえば小説のモデル、マンガのモデル、自動車のモデル、ORのモデル、物理モデル、人間行動モデル、コンピュータモデル、ファッションモデル、社会モデルなど、数え上げればいくらでもあげられる。

一般に言われているモデルに共通するものは何かもう少し考えてみたい。哲学辞典によれば「モデルとは客観的実在やある一定領域におけるもろもろの対象、性質がその領域あるいはその他との間の類比関係において模写されたものを意味する……科学におけるモデルの哲学的根拠は実在の諸領域におけるさまざまな運動形式の相違性と、それらの構造的同一性との連関にもとづいている」[6]と示されている。

この定義をやさしく表現しなおせば、モデルと

は現実あるいはイメージのなかの対象物（実システム）と構造的に同一性を保った模写であると言える。

したがって、マンガの主人公鉄腕アトムも作者のイメージのロボットのモデルであり、シェークスピア劇のヘンリー五世もモデルである。ORのモデルも現実のORの問題の模写であり、多くのシミュレーションモデルも経営の問題の模写である。

ここでモデルがどのような意味で構造的同一性を保つか実システムを反映する手段としてのモデルの有用性を既定する。

2. 科学的方法を実践するためのORモデル

2.1 科学の一応用分野としてのOR

ORのアイデンティティは何かと問うと、「合理的思考方法」であるとか「モデルを使う方法」であるという答えをもらうことがある。しかしこの答えは、よく考えてみれば明らかに正確ではない。「合理的思考方法」も「モデルを使う方法」も、科学的方法すべてに共通の方法であり、OR固有の方法であるわけではない。人類のモデル化に対する考え方は科学の歴史において常に存在していたと言える。むしろ人類の歴史はモデル化の歴史であると言えよう。科学的方法の基本は観察、普遍化、実験、確認の段階であらう[14]。ORも科学的方法の一分野であるから当然同様の段

やまだ よしやす 産業能率大学

〒259-11 伊勢原市上粕屋1573

階が存在する。

2.2 ORのモデル

科学的方法の1つとしてのOR的問題解決法はその手順を中里が示しているように、問題提起ははじまり、モデル開発の事前評価、モデル作成、モデルの維持と運用のプロセスとして与えられる[8].

この考え方を経営の問題解決に展開したものとして循環過程モデルがある。松田によって提唱された循環過程モデルは広い意味での問題解決(問題設定を含む)のための考え方とその仕組みを示すものである。このモデルは循環(サイクル)モデルであるということと、過程(プロセス)モデルであるという2つのモデルの考えを同時に取り入れている点で特色がある。すなわち松田モデルの示す問題解決はプロセスとサイクルを通しての絶えざる革新が前提になっている。さらに問題の解決には弁証法的な止揚が問題認識、設定等々のおのおののプロセスにおいて必要なことを示している。

松田モデルにおける「ORのモデル」は問題設定段階から与えられる与件・変数と評価基準を資源用途に変換するプロセスである。

変換プロセスとしてのORモデルは「実際問題を構造的・量的に表現したものである」と言うことができるが、ORモデルそのものの成立がプロセスとしてとらえられる。すなわち問題を認識し構造的・量的に表現するプロセスは Müller=Merbach の論文にみられるように、実システムの心理的イメージを構造的・量的関係として表現してゆくプロセス(過程)である[13].

3. モデルの役割

モデルはいろいろな目的に用いられる。ここではモデルが用いられる目的のうち代表的な3つについて概説する。それらは認識を助ける手段としてのモデル、論理実験および数値実験手段としてのモデル、意思決定を促進するための手段として

のモデルである。

3.1 認識を助けるものとしてのモデル

人間はなんらかの思考の網、概念フレーム、あるいはパラダイムを用いて対象を認識している。認識する対象が複雑である場合やあいまいである場合には特にパラダイムを前もって意識的に設定することが必要になるこのパラダイムそのものがモデルである。

3.2 論理実験および数値実験手段としてのモデル

モデルはシミュレーション用として用いられることがしばしばである。論理実験や数値実験をくりかえすことはモデル作成者の論理的な思考力および勘を高めるのに貢献する。そのほかシミュレーションは多くのメリットを持つ。たとえば意外な未来がみえる、良い結果が確実に得る、ちょっと気がつかない視点をもてる、手がかりがさがせる、どんな危険が待っているか最初にわかる、抽象的な問題でも具体的にとける、などいろいろな点でメリットがあげられている[5].

3.3 意思決定のシステム化を促進するためのものとしてのモデル

一般には簡単なプロトタイプモデルを作りその結果を用いて成長させることから、手順の確定を徐々にではあるが促進させるため組織の意思決定をシステム化する方向に導くことが可能になる。

4. モデリングに必要な考え方

4.1 「視点」の設定

実システムをみる、あるいは観察しモデル化するということは「1つの視点」から認識された対象をモデル化することである。それはあくまで私達の認識の制約のもとでの対象の観察である。モデリングということは単に実システムと同型の模型をつくることを越えているといえる、すなわち実システムを「新たな視点」からながめてみることを含むのである[10].

実システムのモデルからの理解は必ずしもよく

知らない世界をよく知っている世界に翻訳することだけではない。マンガは1つの実システムのモデルであるが実システム以上にシステムの特徴をだすことができる例であろう。たとえばマンガで見えない線（流線）を描いて動きの特徴を出す方法があるが、これなども実システム以上に実システムの特徴をだすことができる[7]。

異なった「視点」は異なったモデルやそれともなう実システムの理解をあたえる。そのためモデリングにおいて最も重要なことの1つは「視点」をいかに考え出すかである。たとえば「パラダイム」という本で述べられているように、未開の地に住んでいる酋長ツィアビの視点は西欧人の視点とは文化に対して大きく異なることがわかる。このように異なる視点から作られるモデルは当然大きく異なるであろう[4]。

4.2 モデリングのときの与件、変数

実システムのモデリングには一般に与件となる非制御変数と制御できる変数が与えられる。その他の制約条件を考慮してモデリングは行なわれる。そのさい、非制御変数についての知識や理解を深めることが必要である。エイコフも指摘するように非制御変数はしばしば直面する問題を創り出している源になっているとともにその問題解決の対策を制約する。一方、多くの制約条件は本質的に制御不可能な変数でなく、むしろそれらの変数の知識や理解の欠如のために非制御変数とみなしている場合が多い。モデリングでは非制御変数（環境）を制御変数にいかにしたら取り入れられるかが成功の秘訣の1つである[2]。

4.3 問題の構造化技法

「われわれは必要以上に十分情報を持っている。欠けているのは情報の構造化である」とはフォレストターの言葉である。またエイコフは「必要な情報が何かは、意思決定の構造化が明らかにされてはじめてわかるものであり、意思決定の形態は組織構造との関係から決められることが多い」ことを指摘した。すなわち2人とも情報の構造化が重要

であることを示した。モデリングでは自分の持つ情報を整理し矛盾のない対象像を築くことが目的となる[11]。

問題の構造化をもたらす技法は構造モデルとしてあらわされる。そのなかでもISM, DEMATEL, KSIM, PATTERN, クロス・インパクト分析などが特に有名である。最近のAHPもこの1つと考えられる。

5. 人間が要素としてはたらくモデル

5.1 人間の「視点」のかたより

森はその著書「心眼」で「視ても見えない目」「自分の食べるエサしか見えないカエル」等で指摘しているように、ものは心のあるところしか見えないことを示している[12]。

また自分がモデルのなかにいる場合はどのような目でモデルを見ているのか。浜口はパイロットの操縦方法になぞって日本人のものの考え方に対してインサイドアウト、アウトサイドインの2つの考えのうち後者、すなわちアウトサイドインのほうがよく合うことを主張している[9]。このように人間は大きな「視点」の偏りをもつ。

5.2 人間組織における意思決定とモデリング

経営組織における現場の意思決定で使われている経営情報はどんな特性を持つだろうか。遠田は経営情報の組織における実態を次のようにまとめている[3]。

- 情報は必ずしも環境を正しく伝えるものではない。
- 正しい情報は必ずしも良い意思決定を導かない。
- 決定が誤りなく伝えられても、望ましい環境反応が得られるとは限らない。

エイコフは経営情報に対しての間違った認識が間違った経営情報システムを間違った方向に導いていることを指摘した。彼が5つの誤まった考えを示すことによって逆説的に情報システムの設計思想をわからせようとしている。この思想を解釈

し、直接的に表現すれば次のようにまとめられよう。()内は著者が示したものである[1].

- 情報をやたらに増やしても意思決定はよくなる。 (人間は使い方のわからない情報はいらぬ)
- 管理者がほしいという情報は必ずしも管理者に必要な情報ではない。(管理者は必要な情報が何だかわからないとき、手近かに感じる情報を軽い気持ちでほしいと言うものである)
- 管理者が意思決定をよくわかっているならば、管理者に本当に必要な情報を与えても意思決定の改善にはつながらぬ。(よくわかっている意思決定だけが必要情報を与えたとき改善される可能性がある)
- 組織内の人間関係あるいは組織の制度をよく知ったうえで経営組織の情報の流れを変えるようにしないと、場合によっては情報を多く流すことは、かえって組織のパフォーマンスを悪くすることもある。(組織内の人間関係は情報の流れ方、使われ方に微妙に影響を与えている)
- 管理者は情報システムがどのように機能するかを十分に理解していないと、この情報システムを正しく評価できなくなり、結局は失敗に終わるであろう。(情報システムの機能を管理者が充分理解していることが必要である。そうでないと管理者としては能力が充分でないシステム部門のひとに評価をまかせることになってしまう)

エイコフのこの指摘も遠田の指摘も、組織のなかでの経営情報の使われ方の実態からの心理的あるいは組織的な考察である。このように人間が直接モデルの要素になるときは情報の流れ、情報の入手方法などを人間の側面から見直すことが重要になってくる。

6. まとめ

本論文ではまずモデルとは何かを示し、ついで科学的方法を実践する道具としてのORモデルの

位置づけを明らかにした。さらにモデルの役割がどのようなものかを整理した。モデリングの考えに必要な点を「視点」、「与件、変数」、「構造化技法」、の点から論じた。また新しいタイプのモデル(人間が要素として関係してくるモデル)について論じた。

参考文献

- [1] R. L. Ackoff: Management Misinformation Systems. *Management Science*, Vol. 14, No. 4 (1967) B 147-156
- [2] R. L. Ackoff: The Art of Problem Solving. John Wiley & Sons, Inc., 1978 (川瀬武志, 辻新六訳: 問題解決のアート. 建帛社, 1983)
- [3] 遠田雄志: あいまいだからおもしろい, 有斐閣, 1985
- [4] 岡崎照男訳: パバラギ. 立風書房, 1981
- [5] 斎藤喜博: シミュレーションの法則. 第一企画出版, 1983
- [6] 下中邦彦編: 哲学辞典. 平凡社, 1980
- [7] 手塚治虫: マンガの描き方. 光文社, 1982
- [8] 中里忠: モデル開発とその評価. オペレーションズ・リサーチ, Vol. 21, No. 11(1976), 617-622
- [9] 浜口恵俊: 「日本らしさ」の再発見. 日本経済新聞社, 1976
- [10] 宮崎清孝, 上野直樹: 視点. 東京大学出版会, 1986
- [11] 村越稔弘: モデル構築支援技術. 早稲田大学システム科学研究所紀要. No. 14 (1983), 35-64
- [12] 森政弘: 心眼. 三笠書房, 1986
- [13] 山田善靖, 加藤敏雄: 経営情報システムの実施問題についての一考察. 産業能率大学紀要, Vol. 3, No. 1 (1983), 71-83
- [14] P. Rivett: Model Building for Decision Analysis. John Wiley & Sons, Inc., 1980 (斉藤毅憲, 田川晋一, 星野珉二, 黒須誠治, 片山博訳: 経営科学の方法. 成文堂, 1983)