

生産の自動化と経営学の変貌

古瀬 大 六

1. 生産過程の自動化

財を生産する過程は、加工・運搬・検査の三つの物的過程と、それらにたいする管理の四つの過程に分けて考えることができる。産業革命以前においては、これらの過程の大部分は人間自身の肉体の働きによって成しとげられてきたと見てよい。加工及び運搬は、簡単な道具と、小規模な動力源としての家畜や風車・水車などを除けば、人間の筋肉と骨格とを動力源兼工具として行なわれてきた。検査過程についても、簡単な物尺・時計・はかり・温度計はあったが、その目盛を読みとる人間の存在を欠くことはできなかった。これらの過程を計画し・組織し・調整し・制御するところの、いわゆる「管理過程」に至っては純粹に人間的な行為であり、これを人間以外のものによって行なわせることができようなどとは、夢にも考えられなかったのである。人間を中心とする生産過程は、その当然の成り行きとして、人間のもつ貧弱な肉体と精神に制約され、きわめて低い生産力の段階に止まらなければならなかった。

この人間の肉体による制約の壁を乗り越えて、その生産力を飛躍的に増大させる糸口となったのが、第一次産業革命であったことは、いうまでもない。巨大な動力源として生まれた蒸気機関は、工作機械及び汽車・汽船と結びついて、加工・運搬に革命をもたらした。人間は、エネルギーを作り出すという仕事から解放され、それを「石炭の燃焼」という外界の物的過程の中に投影し、代位させることができるようになった。「人間の腕と脚」とは、その働きを「工作機械と運搬機械」の中に投影することによって、その能

力を肉体の制約から解き放ち、無限の精度と生産力を獲得することができるようになった。

第一次産業革命以後現在まで二百年、この間にあって、動力源は石炭から石油、さらに原子力へと飛躍的に進歩した。機械もまた、質的な変化を遂げた。機械はもはや、単なる動力付き工具ではなく、自らバルブを開閉し、自ら速度を調整し、自ら材料を取りつける能力を身につけるようになった。今まではオペレーターの任務であったこれらの操作が、次第に人間から切り離され、機械自体の中に、より能率的な形で再現されるようになった。

このような、機械の側からの人間の追放、その自動機械化は、別に新しい現象ではない。それは、第一次産業革命の初期から、部分的・孤立的な形では、行なわれてきたのである。しかしながら、これらの自動化が一つの統一的な理論にまとめあげられ、それによってその実用化が爆発的な勢いで全生産過程に拡がり始めたのは、第二次世界大戦前後からであり、わずか二十年前のことである。この「自動化の統一理論」とは、いわゆる「自動制御理論」あるいは「サーヴォメカニズム理論」に外ならない。今世紀の初頭から、フィードバック回路を含んだ制御システムの安定性を微分方程式によって分析する研究は、何人かの数学者・技術者によって開発されてきた。逆に、安定的な回路を設計するため、則ち、今まで存在しなかったものを新たに作り出すための、シンセシス理論が開発され、それが広く実用の段階に到達したのは、つい最近のことである。

このような自動制御的現象は、初期においては機械的な回路について、さらに後には、まったく同じ原理に従う現象が電氣的回路において存在していることがわかってきた。そればかりでなく、同じ原理が、すなわち、同じ数学的表現をもった原理が、人間その他のあらゆる生物の生理的現象の中においても、更にまた、人間の集団としての社会現象、ことに国民経済についても、まったく同じ形で成り立っていることがわかり始めてきたのである。あらゆる種類の制御現象を通じて、このような統一的な原理が成り立ってい

ることを指摘し、機械工学・電気工学・生物学・医学・経済学・社会学等の諸科学の相互協力を呼びかけたのが、数学者 N. Wiener であり、この総合的領域における研究を Cybernetics と名づけたのが彼であることは、周知の通りである。

この新たな展開は、機械の自動化が、人間による機械の操作とまったく異なった動作原理によるものではないこと、その間には、有機体と機械という素材の違いにもかかわらず、きわめて類似した動作原理が存在すること、を明らかにした。これによって、機械が「人間の筋肉と骨格との外界への投影」であったと同様に、機械の自動制御機構は、人間の「感覚器官・神経系・大脳の機能の外界への投影」に外ならないことがはっきりと示されるに至った。

最近の計測装置の進歩は、人間の感覚能力を遙かに追い抜き、流れる液体の化学的組成を瞬間的に分析し、高速度で走る薄鉄板や紙の厚さをミクロン単位の精度で連続的に測ることができるようになっている。サーヴォモーターを使えば、ダイヤルを千分の一の精度でセットすることができ、人間の指先の細かい動きを模倣することさえも可能である。計測装置を人間の受容器の外界への投影 (projection) と考え、サーヴォモーターをその「効果器の外界への投影、その機能の客観化」と見るならば、その中間に介在して最も重要な働きをする大脳の役割をするものは電子計算機である。現在の技術の下では、生産過程において絶対に人間でなければできないような過程は一つも存在しない、といい切ることができる。現時点における現実の生産過程がそのような完全な自動化の段階に到達していないのは、自動機械化のコストと賃銀との間との経済的關係によるものであり、設備原価の相対的低下に伴って、今後自動化は急速に進むであろう。人間が手で作ることを前提として行なわれていた設計は、自動機械で作られることを頭において、大巾に変革されつつある。自動化の傾向は、生産過程だけに見られる現象ではない。それは、すでに、各種の管理的・事務的労働の上にも、その巨大な影響を及ぼ

し始めている。電子計算機を中心とするEDP, さらにその発展形態としてのOLRTシステム, 事務処理と会計処理とを瞬間的に行なうマイクロプログラム, 計算機自体による意志決定, 各種の visual display, それらはますます多くの管理的な仕事を人間的束縛から解放しつつある。

2. 経営学は自動化をどう理解したか

生産過程におけるこの急速な自動機械化の傾向を, 経営学はどのように受け取っているであろうか? おそらく, 大部分の経営学者は, これを単なる技術の進歩として受け取り, 従って, それはあくまでも経営の外的与件の変化であって, 経営学の対象である管理過程そのものには何の本質的影響をも及ぼしていない, と考えているにちがいない。

このような考え方の背後には, 管理過程が本質的に人間的過程である, という基本的な見方・考え方が存在しているのではないだろうか。テーラーの科学的管理法は労働者の合理的管理方式についての研究であり, フェイヨール, アーウィックの主張する種々の「管理の原則」なるもののすべては, リーダーシップ, オーソリティ, エスプリ・ド・コア, イニシャティブ, エクウィティ等々の人間個有の過程に関するものである。

これら原則の羅列を非科学的であるとして強く批判したサイモン, また, そのサイモンの理論的背景であるバーナード, 何れも, 人間である経営者の管理活動, 人間集団としての組織の機能を, その研究の対象とした。その点では Fayol 一派と変わる所はない。

Koontz の分類を借りるならば, フェイヨール一派は経営過程学派 (The Management Process School) とよばれ, 後者は社会システム学派 (The Social System School) として分類されているが, いずれも人間中心のであり, それ以外のいわゆる The Empirical School (Dale) にしてもこの点ではまったく同じことである。ことにホーソン実験を出発点とする The Human Behavior School に到っては, 人間の集団における行動の, 社会学的・心理

学的分析がその研究対象のすべてであると考えているように見える。

これら、人間による管理過程をその研究対象とするすべての学派を通じていえることは、その実証科学としての性格が十分でないこと、従って、それから現実の経営に役立つような知識が容易に得られないこと、経営学自体の中からその科学的研究の結論として、何らかの新しい効率的な管理方式が導き出される可能性がきわめて少ないこと、である。

経済学を始め多くの社会科学がそうであるように、その発達の初期においては、単純な日常的経験と直感的判断による分析によって、その理論を組み立てざるをえなかった。従ってその理論は個人的色彩が強く、一人一人の学者がその個性に応じてそれぞれ異なった壮大な理論体系を繰り広げる結果となり、相互協力による歴史的発展が、ほとんど見られなかった。

その間、Taylor による shovelling の実験、Roethlisberger, Dickson 等による Hawthorn Experiment 等の実証的研究があり、それが経営学の発展に大きな貢献をしたことは事実である。しかしながら、その研究の対象となった諸概念 (task, participation) は、いずれも人間的な概念であり、かつ肉体的労働に関するものであって、管理活動に関するものではないという点で、管理過程の本質に迫るものではなかった。

管理過程についての実証的研究が可能になったのは戦後のことであり、その一つは computer simulation, 他の一つは管理過程自身の機能化であった。

3. 管理過程の Simulation

その代表的な例を Bonini のそれに見ることができる。その目的は、現実の企業における管理活動をできるだけ客観的に表わす computer model を作り、それによって統計的に管理された多数の紙上実験を行なうことであった。しかし他の人々は、独占市場・寡占市場における価格決定の研究という、経済学的な目的のための手段として、このような simulation model を

作り上げた。

このように、これらのモデルは、人間を含んだ現実の経営現象または経済現象についての実験を行なうことを目的として作られたものではあったけれども、われわれはこれらの simulation model のもっている、より重要な役割を指摘しなければならない。

それは、このようなモデルを作ることによって、人間的な管理過程が電子計算機プログラムという一つの物的または論理的構成におきかえられる、という点である。これによって、現実の過程では操作的でなかった人間的な管理過程が、物理的な操作性 (operationality) を獲得し、その伝達特性を任意に変えることができるようになる。また、それによって管理過程の observability が増大する。従来の経営学が、いわば、管理過程そのものでなく、その制度的・経済的条件のみを論じ、かつ、いわゆる principles ばかりを論じて足れりとしていたのは、そうあるべきだと考えていたからではない。むしろ、管理過程そのものが、人間によって行なわれるときは、それを容易に外部から観測できなかつたからに外ならない。それは、企業の秘密として意識的に第三者による観測を拒否されたばかりでなく、公開を許された場合であっても、管理者の脳の中で何が考えられているかを観測することは、ほとんど不可能であった。

Computer simulation は、このような管理活動の客観的観測にともなう困難を解決することを可能にする。これは、経営学を、教祖の説教集ではなしに、客観的観察と実験とにもとづく帰納的経験科学へと進歩させる上で大きな役割を果しつつある。

だが、ここで疑問として指摘しておかなければならない点の一つがある。それは、本物と simulated model との間に、どれだけの対応性を期待できるか、という疑問である。人間の思考過程・判断過程を simulate する場合、それが、ある種の情報の input と、それに対するある単純な decision rule の適用による決定、その決定結果の他への伝達、という過程からなる場合で

あれば、その simulation は簡単、容易であり、かつ、人間による本物の管理過程とほとんど異なるところはない。それは computer 内部における単純な論理演算におきかえられるであろう。しかも、現実の企業では困難な、これら rules の変更がもたらす影響を実験で求めることが容易にできる。

しかし、より高度の複雑な decision を simulate しようとするときには、かなりその困難は大きい。そのためには、現実の人間による decision の過程についての、あるていどの経験的データが必要であり、それなしには（つまり何を simulate しようとするのか、その相手の過程についての経験的知識がなければ）simulation は不可能である。だが、われわれは、そのために完全な知識をもつ必要はない。

理論物理学がそうであるように、われわれは、管理上の decision についての何等かの仮設を立て、その仮設に対応する simulation model を作り、それについて実験し、その実験結果の中で、現実の世界から「比較的容易に経験し、集めることのできる data」を取り出し、それだけについて現実との対応の程度をチェックすればよい。その一致の程度が高ければ、われわれはその仮設がかなり有効なものであることを推定できるであろう。

また、各 decision center への input と output との組み合わせについての十分なデータが得られるならば、それから、両者の中間において行なわれている過程がどのような性格のものであるかを推定することができる。ちょうど自動制御理論において、input と output とのデータをもとにしてその transfer function を確定できるとまったく同じように。その推定の精度は、もしも実験的な input を現実の人間に対して与えることができるならば、更に高い精度での推定を期待することができるであろう。

これらの間接的推定によるモデル化の外に、事情が許すならば、人間の思考過程を言葉によって行なわせることもできる。そのテープを分析することによって、その人の管理的思考の一つ一つの過程を経験的に把えることが可能であり、従ってそれを computer program の形に書き換えるならば、現

実との一致はますます高くなるであろう。

しかもなお、これらの simulation 実験に対しては、多くの疑問が提起されるであろうことは、予想に難くない。例えば、どんなにうまく計算機がまねをしてみても、それは所詮「まね」であり「偽せ物」であって、本物ではない、という非難を受けるであろう。

それが本物でないことは、正にその通りである。しかし、モデルの役割は、本物をそのまま再現することであろうか？ 決して、そうではない。本物は一つしか存在し得ない。モデルは本質的に「偽せ物」であり、本物ではない。しかし、モデルは「偽せ物」であるが故に、その価値があるのである。モデルは、現実の複雑な過程の中から、その一部をとりだして作り上げたものであり、そこに大巾な単純化、則ち「非本質的なものの除去」が行なわれているからこそ、役に立つのである。すべての理論はそのようなものである。モデルは、このような抽象化された理論・論理を、computer の論理回路、またはその他の物理的過程におきかえたものに外ならない。モデルは、そのなかにおける現象と、現実における現象との間のある選ばれた面について、一対一の対応が成りたっていれば十分であり、現実そのものである必要は少しもない。われわれは、computer が意識をもつかどうか、というような哲学的論議に煩わされる必要はない。両者が、ある限定された範囲で一対一に対応して input について、いつも同じ対応をもった output を出してくれさえすれば、それで十分である。

現実と simulation モデルとが完全に同じものではないことは、むしろ、経営にとって大きな利益をもたらす。管理過程と simulation model とが、一対一に対応した動きを示すならば、すなわち、一方は人間、他方は computer という二つの互いに異なった素材でありながら、その機能においてはまったく同じであることがはっきりすれば、もはや、われわれは管理機能の担当者としての人間を絶対的に必要とする、ということは言えなくなってしまう。人間にやらせるか、機械にやらせるかは、いずれがコスト的に安価であるか

によって、どちらをも任意に選ぶことが可能である。

かくして、現実の人間による管理過程をモデル化しようと試みた simulation model は、今や、その最初の目的を離れて、それ自体、現実の企業の中に入り込んで、人間の代りをするようになってきた、偽せ物が本物を追放しつつあるのである。こうなってくると、もはや、そのモデルの中に、人間的要素 (aspiration level, motivation, informal communication, etc.) を持ち込むことがまったく無意味になってくる。ここにおいて、「真の管理過程の本質は何であるか」、という理論的問題が、「機械によってどこまで合理的な管理が可能であるか」、というきわめて具体的現実的な課題として、提起されることになった。Simulation model の中から、不要なものは全部除外し、合理的管理に必要なして十分な機能だけを残すならば、それこそが管理過程の本質的内容に外ならない。

4. 経営学の変貌

他方において、上記の理論的課題とは独立に、現実の企業の中における管理過程の機械化は着々と進行しつつある。この動きは、二つの一応離れた道をたどりながら、最終的には一つのもの、管理過程の純粹理論 則ち 管理機械、に収束して行くであろう。

現在の技術を以ってしても、自ら測定し、予測し、計画し、最適化計算を行ない、命令し、実施の結果について調整を行なうことのできる無人企業を設計することは、それほど困難なことではない。

これをも、単なる技術 technology の問題であるとして経営学の研究領域から排除するならば、経営学は専ら、純粹な人間集団の科学、すなわち、教育、研究団体、政党、宗教団体、スポーツ団体、サービス業等の経営学になりさがってしまうであろう。

経営学が物的生産過程の管理過程についての科学であろうとするのであれば、それは、管理過程の現在の姿の中から人間的要素を追放し、その本質的

機能のみを表わす理論を作り上げなければならない。従ってそれは、ますます、現在の自動制御理論に接近し、ますます、統計的決定理論、経済計算論、計測に関する理論、等の中に取り入れ、ますます数学的・OR的とならざるをえないであろう。