



科学の営為

The Working of Science

笠倉 忠夫

Tadao Kasakura

EICA 名誉会員

私が大学のエコロジー工学系に務めたのは、20世紀も最後の時期でした。当時「エコロジー」と言う言葉はヘッケルの“Ökologie”(生態学)と言う源義を離れて、広く環境全般に関わる問題と言った類の言葉として流布し始めていました。従って、この問題を学問として捉えようとした場合、学際的な立場が求められ、エコロジー工学系はそのような要望に応えようと創設された学系です。折しも、朝倉書店が「科学技術入門シリーズ」の刊行を企画し、そのシリーズ8「エコテクノロジー」の執筆依頼が私達エコロジー工学系に舞い込みました。この時期、私はエコロジー工学系の系長を務めており、立場上「はじめに」と「序章エコテクノロジー」を分担することに成りました。これらの個所は將にエコロジー工学の *raison d'être* が問われる所です。書物学問だけで学問が成り立つ訳ではありませんが、何らかの拠り所を求めて図書館通いを始めました。思うような成果は得られませんでした。生物関係の書架で面白い本に巡り合いました。

現代数学社「生物の進化と微分方程式」J. Hofbauer, K. Sigmund; “Evolution Theorie und Dynamische Systeme”という数理生態学の訳本です。数理生態学では生物個体群の成長過程や群の間での競合や被食—捕食関係を微分方程式で扱い、代表的なものとしてロジスティック関数やロトカーヴォルテラ方程式が挙げられます。単位個体の増殖率を表す微分方程式の解を xy 平面上に描いた曲線は個体群の成長状況を表わしロジスティック曲線と呼ばれます。この曲線は成長曲線とも呼ばれるように、人口の推移や企業業績の伸びの推定にも適用されます。因みに、私が関与した環境装置事業の事業開始から30年間の業績(年間売上高)をプロットすると、比較的きれいなシグモイド曲線を描きロジスティック曲線として回帰出来ました。又、ごく最近出版されたJ.D. スタインの数学に関する読み物「不可能, 不確実, 不完全」では、ロジスティック・モデルを被食—捕食関係の説明に利用しています。

しかし、このようなロジスティック系の数式を全ての生態系に利用することに批判が有り、この批判を改良しようと提案された式が、ロトカーヴォルテラ方程式です。ロトカの非線形力学系の理論モデルをヴォルテラが生物系の被食者—捕食者と言う2変数の非線形微分方程式に作り直した物です(岩波「理化学辞典」第5版)。私が図書館で見つけた件の本は、3変数以上の多変数ロトカーヴォルテラ方程式を取り扱い、更にこれを一般化しているのです。私にはこれらを自在に取り扱うことは出来ませんが、この本から受けた感銘は強烈でした。科学の営為とは何か、ニュートンやガリレオらによって近代科学が拓かれて以来、科学者たちは現象を説明し得る数式を営々と探し続けて来たのだと思い当たりました。先のJ.D.スタインは、科学の考え方の多くは、「仮想物の形成」そして「間接的さらには直接的立証」という道筋を辿ると言っています。仮想物形成とは現象のモデリングであり、その定量的表現法とは数式への定式化です。数式は現象を説明する最も簡潔な表現法であり、かつ最も情報を正確に伝達する手段です。ロトカーヴォルテラ方程式の一般化を見て、私は科学の営為とは現象の定式化なのだということをつくづくと思ひ知らされた次第です。

考えてみれば、人類はこれまでに無数と言って良い程の数式を作り上げ、これらを巧みに活用することによって現代の物質文明を築き上げて来ました。しかし、皮肉にもいま、人類は物質文明のアンチテーゼとしての地球環境問題に直面しました。地球環境問題の予測とその対応を科学に問うことは出来ても、具体的に行動を推進することは科学のみで解決し得る問題では有りません。パスカルは、人間は弱い一茎の葦であると言っていますが、それは *roseau pensant* (考える葦)であるとも言っています。人間は理性を持っているということです。私は地球環境問題について人々の行動を有るべき方向に導くことを、人間の理性に賭けて見たいと思います。