

N. Wiener : Cybernetics or Control and Communication in the Animal and Machine

John Wiley, 1948

20世紀の前半、物理学と数学は目を見張る発展をとげた。これらは科学の新しい規範を示したと言ってもよい。しかし、20世紀の半ばからはこの規範を越えて、情報と生物学が登場し、科学の主役を担おうとしている。コンピュータの出現で、情報を自由に操れるようになったことが、情報の本質に目を向けさせ、さらに情報の観点から生物や組織を見直すことになったのである。

情報の分野における先駆者を挙げるならば、誰しもが着目するのはC.E.Shannon, A.Turing, J.von Neumann, N.Wienerとなるであろう。彼らはまた、20世紀の数理解科学の巨人でもあった。

Wienerは数学者であり、確率解析（ホワイトノイズを用いた基礎理論）を創始し、この上で非線形解析を發展させ、さらに時系列の予測の理論（Wienerフィルター）を展開した。しかし、これにとどまらず、機械や生物、さらには社会など、組織が機能するためには、情報が主役を演じなければならないこと、すなわち通信し、計算し、制御するという情報の仕組みこそがそれら全体に共通する中心的な原理であることを主張したのである。

これは従来の学問の枠を越える発想である。このために、ギリシャ語の“舵取り”という言葉からCyberneticsという新語をつくり、本書Cyberneticsを刊行して世に問うたのである。Wienerは、生物学者のA.Rosenbluethを始め、計算機関係者、物理学者、制御工学者、医学者など種々の分野の学者と驚くほど幅広い交流を持っていた。そこから、従来の科学に見捨てられた狭間にこれからの実り豊かな学問が開けることを確信した。それは、一専門科学者がなし得ることではなく、まさにそれぞれの分野の知識と方法を持ち寄った共同研究こそが必要であると考え、それを実践したのであった。これはまさに今日叫ばれている、融合領域ではないか。

本書は、こうしたいきさつと思想を語った長い序章に始まり、Newton力学における時間の可逆性と現実世界での非可逆性を論じた章、統計力学など物質世界の

基礎を論じる章へと続く。ここから転じて、情報の本質と量、時系列、通信を吟味し、制御の基礎であるフィードバックと振動を論ずる。さらに、計算機、それから生物の神経系へと話を広げる。最後に、ゲシュタルトと認知、精神病理学、そして言語および社会における情報で締めくくる。これらを情報、通信、制御を通して統合しようという実に壮大な構想である。

Wienerのサイバネティクスは熱狂的に受け入れられ、流行語になった。その影響は甚大ではあったが、これが直ちに学問として成立したわけではない。コンピュータ科学、制御理論、信号処理、脳のモデルなど、各分野はその後それぞれ専門の枠にそって深い理論体系を築いてきた。アメリカにあっては、サイバネティクスは70年代以降は死語になってしまった。この言葉はヨーロッパとソ連で残ったに過ぎない。もっとも、SFの世界でサイバー社会などとして使われてはいた。

Wienerの原著はしかし今読み直してみても新鮮で面白い。半世紀が経っても古さを感じさせないのである。もちろん、今なら、カオスや分子生物学、バイオインフォマティクス、人工知能、人工生命さらにインターネットが加わるであろう。古さを感じさせないのは、本書が個別科学ではなくて、それを統合する思想を語っているからであろう。

半世紀を過ぎた今、科学と技術は驚くほど進歩した。しかし、人類はこれまでにない困難に直面している。環境問題、エネルギー問題、さらには豊かな社会と人間の心の問題、そして社会や教育の問題である。いまこそ諸科学の方法を融合して、優れた情報技術を用いてこうした問題の解決に一役買うことが科学と技術に求められている。Wienerの思想は決して古くはない。あの時代にこれほどの構想が生まれたことは驚異であり、逆にいまの専門家のあり方に問題を投げかける。すぐに役に立つ大型のプロジェクト研究もいいが、こうした構想を育て、実現するにはどうしたらいいか、科学と社会のあり方に一石を投じている。

(平成14年4月16日受付)

甘利俊一／理化学研究所 脳科学総合研究センター
amari@brain.riken.go.jp

