

形式工学的概念と手法による生物工学の事物工学への拡張

藤野 光士 (Akito Fujino)

F.A.C. Ltd. / 有限会社エフ・アート・センター

本発表の目的は、生物工学を素材として、事物の抽象化と一般形化を工学的水準でおこなうことに伴う問題の明示的定式化である。原理的側面と実践的側面の双方から検討を行い、次の段階で予定している、問題点に対するソリューションの提案とその批判的検討への準備をおこなう。

まず、対象の事実と目的とに即して考えるうえで工学とは何であると認識するのがよいかという点について考察する。そのために、工学と理学との共通点および相違点を歴史的文脈の中で論じる。大学の理科系学部・学科がどのような経緯で成立し、工学がどのような学問体系として発展してきたかについて概観する。これにより、工学が単なる応用理学ではなく、独自の知的探求として成立されていった背景を示す。

次に、20 世紀における生物学・生命科学の変化に焦点をあてる。従来の生化学的アプローチによる物質変化の理解から、分子生物学の発展に伴い情報の変化に着目する学問体系へとシフトしていった過程について述べる。特に、情報を取り扱う視点の導入が果たした役割について重点的に述べる。これと並行して、19 世紀末から 20 世紀中葉にかけて、ラッセル、ムーア、ホワイットヘッド、ヴィトゲンシュタイン、ヒルベルトらによって展開された形式主義の発達、知識体系の抽象化と厳密な定式化に多大な影響を与えたことを述べる。さらに、同時期に情報科学および情報工学が勃興し、情報の概念が明確化され技術的に取り扱われる基盤が整ったことについても触れる。また、20 世紀において数学の分野外へ応用が広がった行列や線形代数、そして微分方程式を基盤とする力学系の研究についても触れる。これらの数学的ツールは、物理学や工学におけるモデル化・解析において不可欠な役割を果たしてきた。これらの多様な学問分野が並行して発展した背景は、事物工学という構想の成否を検討するに至った流れのひとつとして捉えることができる。

さらに、理工系分野では数学が一般形の事物をそのまま取り扱うことを担い、人文系では哲学がその取り扱いに挑戦してきた歴史的実例を参照し、事物工学という構想への影響を検討する。

事物工学の成立可能性は、対象の固有性を極限まで希薄化することで一般形として取り扱うことができるか否かという点に依拠するといえることを述べる。また、基礎となる方法の妥当性について検討する。数学基礎論や数理論理学の完全性定理・健全性定理に基づく「モデルで成り立つことは公理系でも成り立つ」という事実がベースとなることを述べ、実際の運用において生じる抽象化・モデル化の操作と、その逆操作である具体化・具象化の工程としての実装において生じる問題点にも触れる。