

特集／現象を視る

現象数理科学への誘い

三村 昌泰

数学の発展が科学、工学、医学等に現れる現象に直接、間接的に繋がりを持って進んでいることは今更述べるまでもないでしょう。極端な例ですが、純粋に数学的な動機で得られた成果であっても、現象の理解に役立った例はいくつもあげることができます。このことから、数学は自然科学、社会科学を超えて様々な分野に関連している学問であると言われ、最近では、数学と数理科学を同じ意味でも用いられていることもあります。

本特集号で紹介する「現象数理科学」は、上での「数理科学」とは若干異なり、「現象を視て、理解する」、もっと正確に言えば、「現象を数理的に記述し、理解する」ことを目的（ミッション）としています。もちろんそのためには数学的手法を用い、開発をすることが必要ですから、広義の意味で数学の一分野であると言って良いかもしれません。実際、現象と数学を結ぶ橋渡しとなるモデルがすでに存在しているときには、数学的動機のみで研究を進めることができます。だが、「現象を視る」ためのモデルが常に存在しているわけではありません。モデルがないと、数学の出番はないと言ってよいでしょう。現象数理科学は、存在しているモデルを解析するという数学的興味だけではなく、現象の解明に興味を持ち、それができるか、そのための数理的方法があるのか等を解決することです。特に重要なのは「現象を視る」というモデリングという作業です。これは以後の研究を左右すると言っても過言ではありません。これが成功すると、第2の作業は「解析する」ことで

す。そのためには厳密な手法だけでは十分ではなく、それを相補するシミュレーション解析、可視化等の手法が必要となります。このように、現象数理科学では、実験、モデリング、解析、シミュレーション等の分野の専門家達の共同作業が要求されるのです。この特集号に参加して頂いた著者達は、現象数理科学の分野で活躍されている研究者です。

手老氏達の「アメーバの迷路解き」は実験家と、モデリングのエキスパートの共同研究の結果生まれたのです。アメーバの運動を、モデルを通して「視る」ことに成功し、その機能解明に数理から挑戦したものです。その結果、最短経路問題に対してアメーバから学んだ新しい方法を提案すると共にロードナビゲーションという実学的な問題を紹介しています。長山氏の「樟脳船の運動」もやはり実験家との出会いによって生まれました。樟脳片を船型のプラスチック板の後方につけて水に浮かべると、それが溶けることによって、あたかもエンジンを持った船のように水面上を走る運動は古くから知られていたのですが、同氏は樟脳船モデルを作り、計算機シミュレーションからその機構解明に接近しています。牛島、矢崎両氏の「泡の動き」もやはり実験家から刺激を受けて進めてきた仕事の紹介です。泡は日常的に観察されるものですが、「泡の科学」はまだ完全に明らかにされていないようです。彼らの研究は、容器内の液体中にある泡が上昇するとき、その形状や動きが泡の大きさや液体の物性に依存して様々に変化するという実験を知ったときから始まりました。泡の