



デジタル化時代における数学の 新たな役割



●
小谷元子 Motoko KOTANI

東北大学大学院理学研究科数学専攻 教授・材料科学高等研究機構 主幹研究員

Science (Scientia) の本来の意味は統合された知識である。我々の居住するコスモスを秩序ある世界と考え、人間の思考によって理解しようとするものであった。その対象も手法も現在我々が考える（狭い意味での）科学とは大きく異なる。近代的な科学の形ができたのは17世紀である。コペルニクス、ケプラー、ガリレイ、ニュートンなどにより、科学とは再現可能な実験や観測によって自然界の法則を見いだすものと定義され、その法則を描き出す言葉としての数学の役割が規定された。ガリレイの有名な言葉「宇宙という書物は数学という言葉で書かれている」にもみられるように、観測や実験から得られたデータを基にその本質を抽象化することで、自然界の現象を記述する「数理モデル」という概念ができ上がった。このことは「自然の数学化」と言われている。宇宙の秩序というものが単純で美しく調和のとれたものであるという信念が、その駆動力となった。

20世紀になり高性能の計算機の発達により、数学の抽象化では理解が及ばなかった複雑な現象、例えば生命科学、材料科学、社会科学のような領域にも数理モデルの守備範囲が広がることになった。闇雲に計算力に頼るだけでなく、複雑な現象を階層化した数理モデルを計算機でシミュレートする。同時に数値解析アルゴリズムの開発、計算結果の精度保証など数学の広がりにもつながった。それ以上に現実の複雑現象を理解する上で数学の大切な役割は「科学の共通言語」を提供することにある。現実の課題は1つの学問領域の知識だけでは解決できない。異なる分野が協力してはじめて解法を見いだすことができる。しかしながら分野には分野独自の言葉使いと常識があり、コミュニケーションそのものにハードルがある。具体化された問題からその本質を万人共通の数学概念として抽象化することにより、一見異なる現象の間の共通点を見だし、異なる分野の知恵を分かち合うことができるようにすることで、より深い理解に至る。

21世紀、我々はデジタル革命のただなかにある。大量のデータとそれを機械的に学習する人口知能の発達により、科学のスコープと手法は大きく変更することになった。機械で問題を処理するために現実の問題を数学化することの重要性はこれまで以上に高まった。同時に大量のデータをどうマネージするかという観点から数理科学の新たな課題が生まれた。データの質保証、データ共有の安全性、データ解析の精度保証などデータを信頼して活用できるためには様々な課題がある。人口知能の回答を理解し、そこから新たな発想への刺激を受けることで人間の知恵は飛躍することができる。

未来社会が豊かなものになるための数学の責任ということを考える昨今である。

© 2020 The Chemical Society of Japan