

特集 / 数学による物理の表現

物理から見た数学

和 達 三 樹

1. はじめに

物理と数学はどのような関係にあるのであろうか。この種の問いは古今東西幾度となく繰り返され、多くの先人達が意見を述べている。今回の執筆を機に、それらを読み返してみたが、大別して次のようにまとめられると思われる。

第一は、「数学独自論」である。物理と数学はともに長い歴史を持ち、その間に培われた手法、考え方は異なる。元々思想、目的が違う学問であるのだから、特にその関係を議論する必要はない。この見方は、数学の独自性または優位性を強調する数学者の専売と思われるかもしれない。しかし、やや意外なことに数学を好まない研究者が主張することが多い。数学は自然科学ではないという哲学的結論はそれなりの説得力があるが、数学科が理学部にあるのはおかしいという極論にまで至るのは同意し難い。

第二は、「数学二分論」である。数学には2つの種類があり、数学固有のものと、物理や工学などの周辺分野に関連したもの、があることを強調する見方である。前者は純粋数学、後者は応用数学とよばれることが多い。より端的に、役に立たない数学と役に立つ数学と分類する意見がある。これは大変分かりやすい分け方なのであるが、一体

誰が役に立たないと証明できるのであろうか。また、分類することによって、一方が他方よりも優位であることを主張したいという意図が感じられる。

第三は、「数学言語説」である。数学は自然現象を記述する言葉である、と考える。そうでなければならぬ先験的な理由はないが、数学が物理法則を記述し、より深い理解をもたらすことは事実である。実際、物理法則は何らかの数学を使って、最終的な形にまとめられている。そして、その物理法則を解析することから多くの新しい現象が予言され、また、それらの現象を制御することが可能になる。

これらの議論の深化は読者の方々に任せたい。筆者自身には、研究を進めるにおいて、どこまでが物理で、どこまでが数学か、という意識はあまりない。未解決で興味深い問題が何であるかをつきとめ、それを解明する方法を探りたいと考えて研究を行っている。理論物理学研究の現状を見ると、上に述べてきた一般論に加えて、次の2点が注目すべきことであるように感じられる。第一は、物理と数学の研究が同時進行として進んでいることである。これは急速に進む情報交換のスピードアップだけによるものでなく、物理と数学の基本的な関わり合いをうかがわせる。第二は、物理と数学の接触分野の拡大である。代数学、幾何学、解析学のうち、物理の歴史(古代を除く)においては