May 2018 MATHEMATICAL SCIENCES Number 659

特集／微積分の考え方

巻頭言

薩摩 順吉

数百年にわたって，微積分は自然現象の理解に重要な役割を果たしてきた．現在では自然現象のみならず，社会現象や生命現象の解明にも欠かせない道具となっている．現象を語る言葉といってもよい．そのことが，現行の教育において，高校2年からその基礎を学び，大学の基礎課程，とくに理系や経済系において必須科目になっている理由である．語学を学ぶのには時間がかかる．同様に，数学を学ぶには多くの時間を割かなければならない．ところで，数学を学ぶ際に生じるもう一つの問題は，その論理の厳密さにある．微積分に関して言えば，とくに19世紀に展開された実数の完備性もしくは実数公理が，厳密さの基礎として用いられている．丁寧に学ぼうとすると重い学問なのである．本特集では，微積分の考え方を理解するのに役立つヒントやキーポイントを，微積分の教育にも造詣がある気鋭の研究者に述べていただいた．次節以降で各記事について，簡単に触れていきたい．

1. 極限

初めの2つの記事は数や関数の極限に関するものである．高橋氏は実数の連続性を認めることを通過儀礼として，極限すなわち「限りなく」をどう理解すればよいかを，身近な例も含めて分かりやすく解説している．またそうした例から，極限は社会に役立つ数学ツールであるとも指摘している．四ツ谷氏は，高校数学と大学数学をつなぐ一つの試みとして，数学者の立場から数列の収束を丁寧に説明し，その延長として関数列の収束に触れており，収束をコンサートのエンディングのカーテンが下りていく様子という興味深い言葉で形容している．

2. 積分・級数展開

次の3つの記事は，微積分を応用する際に大切となる積分や級数展開を扱っている．佐々氏は，1次元の積分公式がどのように2, 3次元に拡張されるかを具体的な例を挙げて解説している．とくに，ガウスの発散定理やストークスの定理などは差分式を用いると容易に理解できることを強調している．礒島氏は，関数の多項式による近似として，多くの例をあげ，テイラー展開を扱っている．講義や演習での経験から，学生が陥る問題も指摘しながら，テイラー級数にたどり着き，「近似から始めて本物に至る」という級数展開の真髄を述べている．筧氏は，奥が深い積分の概念について，歴史的経緯を踏まえながら，丁寧に説明を加えてい