

特集 / M 理論とは何か

## M 理論とは何か

風 間 洋 一

### 1. はじめに

この特集は、近年急速に発展してきた「M 理論」と呼ばれる自然界の統一理論の枠組みを総論的に解説しようとする野心的な試みである。この総論では、あとに続く M 理論の各側面の詳しい解説への導入として、M 理論とは一体何なのか、それはどのような経緯で生まれてきたのか、どのような課題を抱えているのか等を、M 理論の基礎として欠かせない超弦理論の簡単な解説を含めて述べることにする。

まず M 理論とは一体何なのかを、その呼称の由来も含めて手短かに述べておこう。それは、一言で言えば、これまで根源的には 10 次元の時空でしか整合的に存在しないと考えられてきた、統一理論の有力な候補としてのいくつかのタイプの超弦理論を、もう次元高い 11 次元時空上で定義される基本的な量子力学的理論の異なる相としてさらに深いレベルで統一的に捉えようとする枠組みである。

この画期的な見方は 1995 年 3 月 Witten によって提唱され<sup>1)</sup> 全世界に大きな興奮をもたらしたのであるが、Witten の論文では M 理論という名称

はまだ使われていない。初めて M 理論という言葉が現れたのは、超弦理論の産みの親の一人である Schwarz が同年 10 月に発表した“The Power of M Theory”という題名の論文に<sup>2)</sup> おいてであった。この論文の脚注で、Schwarz はこの呼称が Witten によって提案されたものであることを述べているが、“M”が何の略であるのかには言及しておらず、その後現在に至るまで確定しようという動きはない<sup>\*1)</sup>。Membrane (膜) が最も学問的に正統であると思われるが(松尾氏の解説参照)、今のところいろいろな含みを持たせておくほうがよい、というのが世界的な暗黙の了解になっている。

いずれにせよ、Witten の論文以後、M 理論的統一の見取り図に則った超弦理論の研究の進展は、それまでの幾年かに渡る停滞期の鬱憤をはらすような、すさまじいものであった。新しく提起された問題を調べ尽くす間もなく予期せぬ構造が新たに顔をのぞかせ、世界中の研究者が息せき切って、このますます驚くべき様相を見せる理論の深淵な謎を解明しようと躍起になっているという状況が現在も続いているのである。

\*1) 候補としては、様々な研究者が半ば冗談も交えて、Membrane, Magic, Mysterious, ..., Mother 等々を挙げている。