



D ブレーン —超弦理論の高次元物体が描く世界像—

橋本幸士著

東京大学出版会 本体価格 2,400 円+税 206 ページ

解説書
お薦め度
☆☆☆☆

この世界のすべての素粒子とその間に働く力を統一的に記述する。そのような「究極理論」の候補として現在活発に研究されているのが超弦理論であり、D ブレーンとは超弦理論によってその存在が予測される膜のような物体である。これにはさまざまな数の次元のものがあ、点(0次元)やひも状(1次元)のものから、5次元や6次元のような高い次元に広がったものまで存在する。それらをまとめて英語の“membrane(膜)”から一部をとってD ブレーンと呼んでいるのである。このD ブレーンの基礎から、さまざまな分野への応用までの全体像を明快に、論理の筋道を立てて解説したのが本書である。

D ブレーンが発見されたのは1995年である。それをきっかけに超弦理論への理解は加速度的に進んだ。一見、無関係に思われた超弦理論の多様な側面がD ブレーンを通じて有機的につながり始め、現在ではD ブレーンは超弦理論、そしてこの世界の基本的構成要素であるかもしれないとまで考えられている。しかしD ブレーンは超弦理論だけでなく、素粒子物理学や宇宙論などの周辺分野にも大いに影響を及ぼしてきた。例えば、ブラックホール研究への応用である。宇宙に浮かび、光すら飲み込むブラックホールについては、その構造についてまだ不明な点が多い。しかしある種のブラックホールについては、実はD ブレーンと同一視できるのである。これにより、D ブレーンを通してブラックホールへの理解が現在進みつつある。また、D ブレーンが応用されるほかの例として、クォーク同士の相互作用の計算が挙げられる。陽子や中性子を構成するクォークと呼ばれる素粒子の間に働く力の計算に関しては、

一般的には技術的に大きな困難がつきまとう。しかしこの問題に対してもD ブレーンを通して計算する可能性が開けつつあるというのだ。

本書では、D ブレーンによって引き起こされてきた超弦理論とその周辺分野における発展が、第一線の研究者である著者によって最先端の研究内容も含め、解説されている。最小限の数学とわかりやすい文章でテンポよく書かれており、超弦理論、そしてD ブレーン研究の全体的なイメージを掴むのに適した本である。本書の大きな特徴としては、研究の現場の興奮が実に生き生きと描かれている点である。それは決して押し付けがましいものではなく、D ブレーン研究の先にある未知なるものへの著者の期待がひしひしと伝わってくることで、読者も一緒にわくわくしてくる、といった具合である。ただ、「最小限の数学」といっても難しく感じられる箇所もあるだろう。詳細はあまり気にせず、どんどん読み進めていきたい。

約10年前に超弦理論から生まれたD ブレーンは、今では超弦理論の全体像を定義するうえで中心的な役割を果たす可能性が期待されている。それと平行して、D ブレーンは新たな時空像、宇宙像をわれわれに提供し続けている。その向かう先にあるのは究極理論なのだろうか、それともこの方向性はそもそも間違っているのか？ 本書を通じて、D ブレーンの行き着く先を占ってみてはいかがだろうか。

小林 洸
(東京大学大学院理学系研究科
物理学専攻 宇宙理論研究室)