

特集／「空間」とは何か

## 私たちを取り巻く「空間」

砂田 利一

読者諸兄は、この論説が空間についての新しい知見を含んでいることを期待するかもしれない。もしそうであるなら、残念ながらその期待には応えられない。ここで述べようとしていることは、ユークリッドの「原論」からアインシュタインの一般相対論に至る歴史の中で展開された空間概念の理解の深化であり、21世紀に期待される空間概念の「変革」については、(もしそれがあるとしても)筆者の非才により一切触れないからである。また、本特集のキー・ワードである「空間」は、それぞれの論説を一瞥すれば理解されるように、極めて多岐に渡る意味を有する用語であり、一括りにして論じることはできない。ここで述べるのはまさにタイトル通りの「素朴」な意味の空間概念である。

### 1. ユークリッド空間

ジョルダノー・ブルーノ (1548-1600) は、「宇宙は無限に広がり、どこにも特別な中心はない」と主張し、これがキリスト教の教義に反するとして厳しい異端審問にかけられ、残虐な幽閉・拷問の後、火炙りの刑になった。アリストテレスの思想がトマス・アクィナス (1225-1274) によりキリスト教神学のもとに体系づけられ、当時は「宇宙は球体であり、その中心に地球がある」というアリス

トテレスの宇宙観がプトレマイオスの天動説とともに絶対不動の真理と考えられていたからである。

イタリア・ルネサンスの最後の形而上学者といわれるブルーノの宇宙観は、「無限な一者」である神が有限な宇宙を創造するはずがないという思弁により導かれたものであるが、その時代を遡ること約2000年前、古代ギリシャで既に完成していた幾何学は、ブルーノの主張を支持する確固たる「空間モデル」を与えていた。それは、万人周知のユークリッド幾何学である。

ユークリッド (前300年頃) は、古代ギリシャの幾何学の集大成として「原論」13巻を著した。「原論」は、5つの公準系を大前提として、図形の性質を一つ一つ検証していく理論体系を採っているが、この理論の背景にあるのが今日ユークリッド空間と呼ぶ「空間モデル」なのである。もちろん、後にデカルトが不満を漏らしたように、原論は発見の経緯と動機は一切省き、淡々と図形の性質を導いていくだけで、空間モデルを表立って明示しているわけではないし、一つの宇宙観を提示しているわけでもない。幾何学が空間モデルと同義語であることは、2000年以上にわたる数学者の「努力」の末に理解されたことであり、宇宙観が空間モデルと関連することも、19世紀になって複数の空間モデルが存在することが認識されて初めて理解されたことだからである。