

## 周期構造の美しさ

野 田 進  
(京都大学工学研究科)

身の回りを見回すと、いかに周期構造が多いかということに驚く。床やカーペット、あるいは壁紙等も、三角形、四角形、六角形を基本に繰り返して形成されている場合が多い。生物も、細胞を基本単位として周期的に繰り返して形成されたものであるし、そもそも物質は、原子が周期的に並んで形成されている。このように周期構造は、きわめて自然なものといえる。筆者は、およそ10数年前から、フォトニック結晶とよばれる周期的屈折率分布をもつ人工的な光の結晶の研究を行ってきたが、その奥の深さ、美しさには、つねづね感心するばかりである。誘電体（半導体）の薄板に、ただ三角格子状に穴をあけて、一部、穴をふさいだり、あるいは、穴を大きくするだけで、極微小域で運動する光子を捕獲したり、放射したりと、光子の自在な制御が可能となる。このことは、理屈がわかれば、当たり前のことになってしまうが、直感的には、非常に不思議な現象である。現在では、解析手法も、作製手法もずいぶんと進歩し、ほぼ設計通りの特性が得られるようになり、光ナノデバイス実現のキー技術となりつつあるが、最初始めたころの状態から比べると、自らも信じられないような状況である。

今回の特集である回折光学素子も、基本的には、周期構造をもとにしている。その研究の歴史は、フォトニック結晶よりもずっと長く、これまでのさまざまな設計手法の蓄積と最近の著しい進歩、作製手法の高度化・発展により、思うままに回折格子を用いて高度な光の制御が可能になりつつある。また、最近では、周期構造の作製手法として、安価なスタンプ的な手法も確立されつつある。安く、かつ、高精度な光の制御を可能とする技術の、今後の大いなる発展が期待できるであろう。

周期構造の美しさ、拡がり。今後、周期構造という共通用語に、光学、結晶学、電磁解析学、ナノ加工技術、化学、生物学等が融合し、さらに新しい学問領域・応用領域が必ずや誕生・発展するものと期待している。