

光の形

笹木敬司

(北海道大学)

最近、AI（人工知能）という言葉をよく耳にする。自動運転にAI、空港の案内ロボットにAI、職人的機械工作にAI、新材料開発にAI…、とAIが世の中に溢れている。私が学生の頃（30年以上前）にも、人工知能の研究はひとつの流行であった。しかし、当時のAIは郵便番号がやっと読めるようになったレベルで、とても「知能」とよべるものではなかった。「どんな役に立つんだか？」という疑問を浴びせられ、流行は次第に下火になっていった。ところが、近年の情報処理技術の飛躍的進歩は、AIを全く違う姿で生まれ変わらせた。AIの「知能」向上のスピードは、人間の能力をはるかに上回る勢いである。囲碁でも人間に勝るようになってきたAIが、どんな次の一手を打ってくるのか、不気味な怖さを感じるほどの「進化」である。

光学の分野でも、技術の進歩によって、想像もできなかったことが現実となる事例は数多くある。レーザー技術の発展が現在の最先端光技術と新しい光サイエンスを生み出してきたことは、いうまでもない。最近の超短パルスレーザーは高次高調波発生技術によってアト秒領域に達し、原子内の電子の軌道運動を直接観測し操作する研究が実現しつつある。時間幅の「短さ」だけでなく、周波数と位相を自在にコントロールしてパルス内の光電場の時間プロファイル「形」を制御する技術や、光コムのような超精密波形の光源技術が開発され、革新的な計測・解析技術への展開が期待されている。時間的な光閉じ込めの一方で、空間的な光閉じ込めの研究も、光科学技術の世界に新しい夢を開いている。近接場光制御技術やプラズモニク技術の進展は、回折限界を超えてナノサイズまで光を絞り込むことを可能にした。光スポットの「小ささ」だけでなく、局在場における光電場の振幅・位相・偏光の空間分布をナノスケールで自在に成形する手法も開発されつつある。光の「形」を電子の波動関数や分子の立体構造とマッチングさせる技術により、これまでの常識を打ち破る光物理現象や光化学プロセスが実現できれば、高機能光デバイス、光エネルギー変換材料、医療・創薬をはじめ、さまざまな物質科学においてブレイクスルーとなりうる新しい展開が期待される。

光の「形」を操る技術は、まだ「どんな役に立つんだか？」のレベルかもしれないが、将来、想像もできない形に「進化」を遂げることを期待している。