



21世紀は「光の時代」、そして「ロボットの時代」

村井 健介†

The 21st Century is the “Age of Light” and the “Age of Robots”

Kensuke MURAI†

近年、レーザーやロボットが身近になってきていると感じられる。筆者は、「ロボットフォトニクス」技術専門委員会に関わっている。「ロボットフォトニクス(Robot-Photonics)」とは、光技術とロボット技術の融合分野を指す。現代のロボット技術にフォトニクス抜きには成り立たない。物体までの距離を測定するLiDAR技術や撮像技術は、ロボットの3次元空間認識に貢献して、自動車のブレーキアシストにも応用されている。ロボットの内界や外界をセンシングするセンサ系において光技術(フォトニクス)の必要性は今後も増すと期待され、センサ系だけでなく駆動系においてもレーザー加工などが今後活躍すると期待している。ロボットフォトニクスには、フォトニクスによるロボットの高度化、フォトニクスによる新たなロボットサービスなど、21世紀に取り組むべき技術課題として開拓の余地が残されている。

光は人類の歴史とともにある。光技術はレンズやフィルムなどが対象であるオプティクス(optics)から、エレクトロニクスと融合したオプトエレクトロニクス(opto-electronics)となり、フォトニクス(photronics)と発展してきた。撮像がフィルムからCCDへと変遷し、レーザーが通信や医療などに応用されている。

一方、ロボットの歴史は、ロボット(robot)という単語が約100年前に戯曲として出現した。語源は労働や奴隷を指すチェコ語(robota)である。日本では、経済産業省の研究会が、「ロボットをセンサ系、知能・制御系、駆動系の主要な三要素からなる知能化した機械システム」と広く定義している。ロボットより前からあった自動機械(からくり人形やオートマトン(automaton))が機械工学(mechanics)の範疇であった頃から、エレクトロニクスと融合してメカトロニクス(mechatronics)となって、知能やセンサと組み合わせさせてロボティクス(robotics)として発展してきた。

筆者は、大学の頃からレーザープラズマやプラズモニクスなど光と物質の相互作用の研究領域に関わってきた。研究室ではフィルムの現像ばかりしていた思い出がある。現像液や定着液を作ることから始まり、暗室の中で温度と時間を気にしながらフィルムを現像して定着する。X線フィルムは、露光した量をデンシトメータという装置でフィルムの濃さを測定するが、データになるまで一苦労だった。当時はX線フィルムの職人がいなくなるという噂が流れて、軟X線の観測ができなくなると心配していた時期があった。学生生活が終わる頃には、X線フィルムが撮像素子(X線CCD)に代わって画像をコンピュータに取得することができるようになった。フィルムから撮像素子へデジタル化した流れは、時間短縮や暗室を不要としただけでなく、測定データの精度向上にも貢献している。さらに、デジタル化したおかげでデータは瞬時に結果を画像処理できるようになった。フィルムが撮像素子に置き換わる流れは、公衆電話が携帯電話へと置き換わっていく流れのように、イノベーションが起こったと実感できる。イノベーションと引き換えに、大学時代から培ってきた現像のための職人的スキルや暗室は研究の必需ではなくなってしまった。

現代は、VUCAの時代であるとも言われている。VUCAとは、Volatility(変動性)、Uncertainty(不確実性)、Complexity(複雑性)、Ambiguity(曖昧性)という4つの単語の頭文字をとった言葉であり、グローバル化が進む一方で、地球的課題であるエネルギー危機、食糧不足、地球温暖化など課題が山積している。人類がこれらの課題を乗り越えて、持続可能な社会を実現するために、国連が定めたSDGs(Sustainable Development Goals)が世界で取り込まれている。

このようなVUCAの時代に、2025年に大阪・関西万博の開催が予定されている。テーマが「いのち輝く未来社会のデザイン」で、コンセプトが未来社会の実験場である。STEM教育(Science, Technology, Engineering and Mathematics)にArtを加えたSTEAM教育もテーマとなっている。前述のようにロボットフォトニクスは開拓の余地があるが、専門的な知識やスキルに加えて、異分野の共創を具現化するためのデザイン思考的なスキルも必要である。筆者が指導を受けた阪大レーザー研には、「資源有限、人智無限」と書かれた額が飾られていたことを思い出す。今回の万博は未来を拓く人材育成の場でもあるので、人々が集うことで未来を切り拓くクリエイティブなアイデアを創造・発信し、イノベーションにつながるきっかけとなることを期待する。

† 国立研究開発法人産業技術総合研究所(〒563-8577 大阪府池田市緑丘1-8-31 産総研関西センター)

† National Institute of Advanced Industrial Science and Technology (AIST), AIST Kansai, 1-8-31 Midorigaoka, Ikeda, Osaka, 563-8577