

高次元化するリモートセンシング

岩 崎 晃
(東京大学)

五感とは、外界の状況を検知するための感覚のうち、視覚、聴覚、触覚、味覚、嗅覚を指す。中でも「情報の8割は視覚から」といわれ、このことは、ヒトが光を用いて精細な二次元情報を取得することに起因すると思われる。リモートセンシングは離れた場所から対象を観測することを意味し、ヒトの視覚や聴覚に相当する。狭義には、気球、航空機や人工衛星などのプラットフォームにセンサーを搭載して観測することに使われる。中国語では遥感というらしい。

光を用いたリモートセンシングは、ヒトの視覚の青緑赤を大きく超える波長域を利用する。例えば、植物が光合成で利用できずに反射する近赤外光は、植生の把握に有効である。熱赤外光は人体や地表面からの熱輻射を計測するのに適している。このような波長拡大の試みは、電波との境界であるテラヘルツ領域まで到達した。また、波長分解能を高めることで対象物の吸収帯を精細に観測するスペクトルデータは、イメージング技術と合わせることで、データキューブとよばれる三次元データになる。一方、能動的なセンサーであるライダー (LiDAR: light detection and ranging) は、二次元画像に距離という次元を加えるため、空間の三次元情報を提供し、海底や小惑星の地形を明らかにする。

このような視覚の拡張はもともとの情報量をさらに増大させており、広範囲を観測できる能力や危険地帯での運用により、安全な暮らしに寄与している。同時に、近年の機械学習の進歩により、大量のデータから必要な情報を抽出する技術が発展しており、時間というもうひとつの次元も活用する動画解析からは、対象の変化する姿を捉えることができる。

昨今、自動運転やホームロボットの導入において周囲の環境をより精細に知る必要性が増しており、搭載される視覚センサー技術の高度化が期待されている。また、環境の変動を全地球的かつ長期的に記録することは、地球温暖化などの現象を正しく把握するために重要である。筆者がサブプログラムディレクターを務める戦略的イノベーション創造プログラム (SIP)「国家レジリエンス (防災・減災) の強化」では、衛星観測データの即時性まで問われている。本特集では、リモートセンシングをテーマに、光技術の最先端の研究紹介が集められている。このような成果は、「後光より台座が高くつく」といわれるように、光学技術を支える物理学、システム学および情報学の基礎研究に負うところが大きい。拡張された視覚技術がますます発展し、社会に貢献することを期待する。