

AI と画像技術の進展がもたらす光学分野 の革新

藤 吉 弘 亘
(中部大学)

人工知能 (AI) は目覚ましい進化を遂げており、特に画像技術の分野において顕著な発展がみられます。深層学習の進歩により、画像認識の精度が飛躍的に向上し、これまで人間の視覚に依存していた解析や評価が AI によって自動化・高度化されています。こうした技術革新は光学の分野にも大きな影響を与えており、撮像技術の向上や画像解析の精度向上に貢献しています。

例えば、光学計測において AI を活用することでより精密なデータ解析が可能となり、従来は困難だった微細構造の検出や異常解析が高精度に実現できるようになりました。また、光学システムの設計においても、AI を活用した最適化手法が導入され、レンズや光学デバイスの性能向上に寄与しています。さらに近年注目を集めているのが、大規模言語モデル (LLM) との融合による新たな応用です。視覚と言語を統合的に処理する VLM (vision-language model) が登場し、光学分野への応用が期待されています。VLM は、画像や映像の内容を言語化し、説明や解析を自動で行う能力をもちます。例えば、光学顕微鏡画像を解析しながら、画像内の特徴や異常点を自然言語で説明することが可能です。また、VQA (visual question answering) の技術を活用すれば、研究者が「この画像に映る構造の名称は」「異常がある箇所はどこか」といったオープンな質問を投げかけるだけで、AI が適切な回答を生成できます。こうした技術は、従来のルールベースの解析手法では対応が難しかった柔軟なデータ解析を可能にし、光学分野における新たな知識獲得の手段として期待されています。

さらに、VLM や LLM の進化は、単なる画像解析を超えて、より高度な推論を可能にする AI エージェントの開発へとつながっています。AI エージェントは、光学実験の設計、データ収集、解析、結果の解釈までを統合的に支援する役割を果たします。例えば、研究者が「この光学材料の特性を分析し、最適な測定条件を提案してほしい」と指示すると、AI エージェントが過去のデータや関連文献を参照し、最適なパラメータを提示することが可能になります。これにより、研究プロセスの効率化が進み、研究者がより創造的な課題に集中できる環境が整います。

こうした AI の進化により、光学技術の研究開発においても新たな可能性が広がっています。例えば、光学顕微鏡やリモートセンシングにおける画像解析の自動化、医用光学分野における診断支援、さらには天文学や量子光学における膨大なデータ解析など、多岐にわたる分野での応用が期待されています。

今後も、AI と光学技術の融合によって生まれる新たな展望に、大きな期待が寄せられます。