

ファイバーレーザーが身近にする光学

美濃島 薫
(電気通信大学)

筆者がフェムト秒パルスレーザーの研究を始めた当時は色素レーザーの時代で、光源部だけで部屋いっぱいの光学定盤の大半を占め、その調整には数日を要した。それが、90年代初頭のチタンサファイアレーザーの登場で、同等以上の性能のパルスが1台の定盤上で簡便に得られるようになり、筆者も主として基礎科学の道具であった超短パルスの工学的応用研究への利用を開始した。しかし、色素レーザーを知る者には画期的であっても実用性には程遠く、産業界が成果に興味を示しても、実物を見て「レーザーが小さくなったらまた呼んでください」と言われることが多々あった。

それが、90年代後半に、手のひらサイズのコンパクトさ、ターンキー動作、アライメントフリーという画期的なモード同期ファイバーレーザーが登場し、フェムト秒レーザーの新たな時代の幕開けとなった。同時に、その画期的な長期安定性は、単なる利便性でなく、パルスの列としての新たな性質、すなわち、パルスの繰り返し同一性、相互のコヒーレンスを活用することを真剣に考えさせ、筆者らにおいては、超短パルスレーザーを周波数軸上の「光コム」として用いた距離測定の研究が生まれた。すなわち、時間軸と周波数軸の分野融合である。この研究は、同時にファイバーレーザーの特性を生かした光源開発を進めることによって、実際に屋外で使える装置開発までに至った。ファイバーレーザーの実用的特性によって、超短パルスレーザーが応用光学の真のツールとなったといえる。

その後の光源技術の進展は目覚ましく、今日ではファイバーレーザーは光コムの標準光源となっている。同時に光コムの応用も、基礎物理から、医療、天文に至るまで当初の予想を大きく超えて広がっているが、実用的なファイバーレーザーなくして今日の発展は考えられない。一部の光源のエキスパートが応用の原理を実証しても、その技術が分野の縛りを超えて広がるためには、周囲の想像力を喚起するに十分な実用的ツールが不可欠である。その意味でも、ファイバーレーザーは、超短パルスや光コム、そして光学分野を大きく変革し、実用的インパクトを高めたことは間違いない。光源とその基盤的応用研究に携わる者は、成果を他分野に押し出すために、自身でも実用性を高めるために踏み出す努力が必要であると痛感している。