

テラヘルツ波技術の化学・生命研究へ期待

斗内政吉

(大阪大学レーザー科学研究所)

テラヘルツ波は、電波と光の中間の光子エネルギーをもつ領域の光である。テラヘルツ波技術の幕開けは、米国において1980年代に、フェムト秒レーザーを用いたコヒーレントなテラヘルツ波の発生・検出を可能としたテラヘルツ時間領域分光法が誕生したことによる。これにより物質科学への適用やテラヘルツ光源開発が進展してきた。わが国はスタートは遅れたが、テラヘルツ技術応用の将来展望を示したことで、世界的な研究開発の加速に貢献してきた。そのとき描かれた将来ビジョンには、テラヘルツ情報通信応用やセキュリティ応用に加えて、バイオ・医療応用への期待が示されている。現在、テラヘルツ無線技術は6Gへの利用を目指して、研究開発が急ピッチで進められている。

一方、バイオ・医療・化学応用分野では、タンパク質の高次構造をテラヘルツ波分光の情報から解き明かす研究、腫瘍細胞を非侵襲かつ高感度に検出する研究など、多様で興味深い試みが行われてきたものの、研究予算規模や研究者人口で大きく立ち遅れている。近年、 10^6 V/cm を超える電界強度をもつテラヘルツ波の発生や近接場を使った波長限界を超える空間分解能のイメージング・計測技術が確立されてくるとともに、この応用分野も新たな局面を迎えてきた。例えば、生命・化学分野において、強電界強度を長い相互作用時間（ピコ秒の電界周期）で比熱的にタンパク質・細胞に作用させることができ、新たな生命の制御の可能性が示唆されている。

本特集では、テラヘルツ波を用いた応用の中でも特に注目を集めるトピックであるテラヘルツ波と化学・生命分野を融合した研究の最新動向について解説されている。その一端から化学・生命研究の新しい基礎基盤技術としてテラヘルツ波技術の重要性を知っていただき、諸氏・若手の方には、将来展望から化学・生命研究分野における共通課題を見いだしていただければと願っている。テラヘルツ技術にはまだ光学・物理学分野の研究者が多く、化学・生命分野の研究者が“ツール”として活用するまでに広まっていない。その点から今後、分野横断的な共同研究体制により、より多くの研究者が容易にアクセスできるプラットフォームを構築することが不可欠である。本特集がきっかけとなって、ひとつでも多くの共同研究が生まれることを期待している。