

広がり深化する光散乱研究

魚 住 純

(北海学園大学)

およそ光に関わる物理や技術の中で、光散乱と無縁なものはない。通常は散乱によるものとは意識しない媒質中の光波伝搬のしくみを別にしたとしても、すべての媒質には多少とも乱れ、あるいはゆらぎが存在し、それゆえ、光散乱は光学においてユビキタスな現象である。青い空や赤い夕日は、その美しさからよく引き合いに出されるが、物がその物として見え、観測されること自体、光散乱の結果であるといっても過言ではないであろう。

このため、散乱をノイズとみなして除去する努力、媒質に関する情報のキャリアーと捉えて積極的に利用する工夫、そしてそれらの基礎となる光散乱の物理と性質の究明が営々と行われてきた。媒質の乱れにはさまざまな種類やレベルがあり、関与する光の性質や光技術も多岐にわたるため、光散乱は光学に関わる多くの人々を悩ませ、魅了してきた。

このように、光学の諸技術の進展に付随して進化してきた光散乱の研究であるが、このところ、従来の脇役中心から主役に踊り出る場面が多くなってきた。その大きな要因が、それまで困難とされてきた複雑な応用対象への光技術の広がりである。現代の重要な応用分野である生体医療光学は、強い多重散乱との戦いであり、散乱を巧みに避け、あるいは巧みに利用して情報を取得する技術の開発が展開されている。その流れは、生体にとどまらず、土壌・木材などの自然素材や、近年特に高い安全性を求められる医薬品・農水畜産物・加工食品など、われわれの生活に関わる多くの複雑な対象の計測にも及んでいる。こうした光散乱の研究は、光学・フォトンクス・分光法・画像技術等が融合する舞台でもある。

物の見え方そのものが散乱の産物であることから、見えに関わる感性工学の分野でも光散乱への注目度が高い。美しい肌、化粧の効果、塗膜の輝きなどの技術的追求は、それらによる光散乱の解明と制御なくしては語れないからである。理論解析手法の深化、シミュレーション技術やナノ粒子の形成・整形技術の高度化、構造色やプラズモン共鳴などによる発色制御など、光散乱の解析と制御を可能にする手法の登場が、感性に関わる散乱問題への技術的なアクセスを可能にし、新たな機能性素材の開発をも促進している。本誌の特集は、このような視点から光散乱に関する新技術を解説したものである。光学における光散乱の重要性の高まりは必然の流れであり、さらなる研究の広がりや深化が期待される。