

## 光散乱現象の研究

## —— ほたるの群れの明滅のように ——

岩井俊昭

(北海道大学電子科学研究所)

光が物に当たると必ず散乱がおきるので、われわれのまわりには光の散乱が満ち溢れている。したがって、散乱現象研究の対象は、虹の七色や空の青色に代表される自然現象からシングルナノ粒子の計測まで、実に幅が広い。静的な散乱理論の基礎は20世紀初頭に、動的な散乱理論の基礎は1960年台初頭にほぼ確立されたため、この研究分野は古典的とみなされている。しかしながら、場を発生させる対象が変わるごとに新しい研究を形成させながら現在に至っており、広く科学・技術の分野に浸透している。まさに、大家 Hulst が言うところの「厄介だけれども興味をそそる研究対象」である。

ここ十数年間は、生体組織や濃厚系における光多重散乱現象の研究が大きく進展し、光の多重散乱・伝搬の基礎が確立されるとともに光パルスオキシメーター、低コヒーレンス光断層影像法 (OCT)、光トポグラフィ法などを医療と診療の現場に送り出している。近年、このような完全不規則系からの光散乱現象の研究に対して、不規則系にわずかに存在する規則性や、逆に安定系にわずかに存在する不安定系が散乱場の特性を大きく変える現象を扱う、新しい研究の方向がある。たとえば、不規則系媒質内に形成されるマイクロレーザー共振に起因するランダムレーザーや、フォトニック結晶中の欠陥や格子ゆらぎによる光局在化の研究である。これらの現象研究がカオス、フラクタル、自己組織化というコンプレックス・システムと関連付けて展開できないか、不規則分布する粒子が離散・集合して規則系へと変遷する過程や、結晶でありながら規律性を失ったアモルファス状態など混沌と秩序の狭間にある系からの散乱現象の研究が新たに展開されるのではないかなど、興味は尽きない。

光散乱の研究分野は多岐にわたっており発表の場も異なるため、おのこの研究者が小グループを形成しながら研究を展開している。しかし、同時的に明滅を繰り返すほたるの群れのように、全体として見たときあたかも同期して明滅を繰り返すように大きく展開していくことを心から期待したい。

最後に、光散乱の研究に関わるようになってから、空を見上げるようになった。黄砂や大森林火災灰によるオレンジ色の陽光、壮大な三つの太陽、美しいサンピラーなどが、われわれの周りに結構頻繁に見えている。人が気づいていない自然現象をひとり見たときちょっと得した気分になれる、そんな研究分野でもある。