

## 分野を超えた新しい技術開拓

則 末 智 久

(京都工芸繊維大学)

全くの私事であるが、私の研究人生を変えた留学から20年が過ぎた。32歳のときに当時の研究室の宮田貴章 (Qui Tran-Cong) 教授が「一度は外国に行って、自分の未来のために必ず新しいことを勉強して帰って来るように」と言ってくれたことがきっかけである。妻と生後6か月の息子を連れて、冬は $-35^{\circ}\text{C}$ 、5月でも雪が降ることがあるカナダのウィニペグを訪問した。

恩師の John Page 先生は波動物理学の権威で、多重散乱現象の研究をされていた。当時、使っていたのはミリメートル程度の大きなビーズであったが、私は1年間の留学を終えて、超音波技術をマイクロメートル、いや、ナノメートルレベルの微粒子の研究へ発展させたいと考えて今に至る。胎児のエコー診断に使う波長の長い超音波を使ってナノ粒子を見ることは、当時は学会からもかなり懐疑的に見られたが、20年も続けているとそれなりに進歩もあり、検出限界 10 nm 程度までは発展した。私の学生時代ですでに市販の動的光散乱 (dynamic light scattering; DLS) 装置もかなり高精度化されていた。DLS が光の回折限界をはるかに超えた 1 nm 以下に適用できる事実が、超音波でもナノ粒子解析が実現するという確信に繋がっていた。苦難も多かったが、データ処理の多い超音波の波形処理は、近年のコンピューターの進化に助けられている。また、小4のときにゲームがしたくて、パソコンでプログラミングを始めたことも大いに役立っている。当初の超音波研究は、光学的に不透明な材料でも伝搬する超音波の活用が研究の動機であったが、加えて今では微粒子に作用する力の刺激応答を見る研究になりつつある。

DLS 法の基礎は数十年前に確立しているが、拡散波分光、低コヒーレンス法など多くの技術革新がなされている。例えば、濃度が非常に高い試料の測定が実現し、光散乱で粘性や弾性の解析もできるようになっている。また、時間相関という「ダイナミック」な情報は、静的な強度情報だけでは得られない情報や超解像コントラストを示してくれることから、医療分野にも部分ヘテロダイン DLS が導入されている事例もある。私が超音波を使って取り組んできたことは高が知れている。しかし、光学と音響のアナロジーのように、光学の世界で培われた技術がほかの線源に代用されることで、もしくは他の分野の技術がまた光学の分野に取り入れられてさらなる技術革新が生まれることを期待している。