

近接場光学/ナノ光学のさらなる発展を

羽 根 一 博

(東北大学工学部機械電子工学科)

走査型近接場顕微鏡 (SNOM) は 1980 年代の前半に現われ、1980 年代後半から 1990 年前半に展開が始まった (詳しくは「光学」第 26 巻第 10 号参照)。そのころ、筆者は光計測や微細加工の研究とともにトンネル顕微鏡 (STM) や原子間力顕微鏡 (AFM) の研究に取り組んでいたため、SNOM までは手が回らない状況であった。また原子像の得られる前者の魅力に引かれ、SNOM における原子レベル像の困難さを感じていた。しかし、現在は SNOM を用いた一分子測定も提案されている。また、プローブの先の弱い光ではとても困難と考えられた加工や非線形光学効果なども利用可能になりつつある。困難な問題への取り組みこそ重要な研究課題であった。本特集でもこれらの近年の発展が紹介されている。

最近ではマイクロからさらに微細なナノが注目され、ナノ領域の光学が提案されている。近接場光学はナノ領域の光学も担っているが、工業的な展開には最新の微細加工技術が不可欠であろう。AFM の研究を行っていたころ、リソグラフィ加工でプローブを製作した。周りにある成膜装置に限られていて、シリコン酸化膜でカンチレバーを試作した。カンチレバーの材料によく使われるシリコ窒化膜に比べてもろく、試作を行う学生ともども随分と苦労した。半導体微細加工では、設備が大掛かりになるため、個々の研究者で設備を揃えるには敷居が高い。マイクロ・ナノの光学を発展させるためには、工作室のように、だれもが利用できる微細加工の共用施設が必要ではないかと思う。近接場光を用いた光記録など、工業応用においては量産技術が欠かせない。最近ではマイクロマシン (MEMS) 技術により立体的な構造や可動機構が集積できる。光部品の集積にも MEMS が利用できる。近接場光の未知の現象が明らかにされるとともに MEMS などの技術的なノウハウが合わさって、科学と工学が融合した近接場光学/ナノ光学が大いに発展することを期待している。