



## 第28回サマーセミナー参加報告

石山 敏朗

(株)ニコン 〒140 東京都品川区西大井 1-6-3

8月21日から23日の3日間、応用物理学会分科会・日本光学会の主催により長野県下諏訪町の山王閣で第28回サマーセミナーが行われた。初日の21日は、台風12号の影響で交通機関が乱れるなどしたが、会場付近は青空さえ広がる気持ちの良い天候の中開催された。参加者は約70名とここ数年と比較すると少な目だったのでないだろうか。今年は「光極限技術」というテーマで11件の講演が行われた。以下にその概要を主観を交えて講演の行われた順に紹介する。

1日目はプレナリートークとして2件の講演があった。まず、吉田庄一郎氏(ニコン)より「産業用超微細光技術」という題で、新技術事業団・吉田ナノ機構プロジェクトで研究してきた高精度測長技術と位置決め機構について、リソグラフィ技術のこれまでの発展と今後の見通しについて、さらにそのほかコンフォーカル顕微鏡や光マニピュレーションなどの光技術応用例が示された。この中で「光学性能というものは光学系のみではなく制御技術と相まって達成される」という言葉が印象に残った。

2講目は伊賀健一氏(東工大)による「光と量子一学問と技術の先端ー」であった。ここでは、Talbot効果を利用した面発光レーザー2次元アレイのコヒーレント結合や、多重量子障壁(MQB)などの紹介があり、量子レベルでの新しい素子の可能性が示された。

夕刻から講演会場で懇親会が行われた。アルコールとウィットにとんだ多くの方々のご挨拶で終始和やかなムードの中、楽しい時を過ごした。

2日目の午前は、「半導体産業と光極限技術」ということで3件の講演が予定されたが1件は都合によりこの日最後の講演に変更された。まず、鈴木章義氏(キヤノン)により「ステッパーの最新技術」と題し、主に結像性能と位置合せ精度の面からステッパー技術の現状と最近の動向が報告された。また、今後ステッパーでどこまで行けるのかとの質問に対して、講師のコメントは、使用波長程度の解像力までは得られるのではないかとのことであった。

2講目は、青木貞雄氏(筑波大)による「X線光学素子とX線顕微法」であった。ウォルターミラー、ゾーンプレートや多層膜直入射ミラーなどのX線光学素子の解説とそれらを使った結像型X線顕微鏡、走査型X線顕微鏡の方式について紹介された。また、現在の分解能はウォルターミラーを用いたもので約250nm、ゾーンプレートを用いたもので約50nmであると報告された。今後、さらなる研究成果が期待されるところである。

昼食を含めた長めの休憩の後、午後の前半は、特別講演として「光極限技術応用ー最近の話題」ということで2件の講演が行われた。1件目は中沢正隆氏(NTT)より「光ソリトン通信」についての講演であった。将来の超高速通信技術の一つとして期待されている光ソリトン通信の原理から現状までと、T Hz領域での高速通信の実現に必要なフェムト秒レーザーシステムについて報告された。この中で述べられた光ソリトン通信は集中定数型の光増幅器を用いる“ダイナミックソリトン通信法”というもので光増幅器にエルビウム光増幅器(EDFA)を用いることによって、5~20Gb/s, 200~400kmのソリトン通信を実現したと報告された。

もう1件は北川勝浩氏(NTT)による「光のスクイジングと量子非破壊測定」であった。まさに光極限技術にふさわしく、光の状態をコヒーレント状態の持つ最小不確定積はそのままにして、測定したい量の不確定性をさらに小さくしようという光のスクイズド状態を作り出し、この状態を使って量子レベルの情報(ここでは光子数)を破壊することなく読み出すというものであった。

休憩の後、「応用光学40年を顧みてー近未来を占う」と題し小倉磐夫氏(千葉大)より特別講話があった。社史と学位論文を取り上げて日本の光学の発展について独特な切口で述べられた。最後に朝永振一郎氏や山中千代衛氏などの言葉を引用してまとめられたが、研究に携わる者の態度について考えさせられるものがあった。

この日の最後として、予定の繰り下がった福田宏氏による「位相シフトマスクの最新技術」が講演された。半導体集積回路(LSI)の高集積化の要求が厳しくなりその

一つの解決手段として位相シフトマスクが提案されている。しかしエッジの形状や複雑なパターンに対しては問題を抱えている。これらを含めて、位相シフトに関するさまざまな提案が紹介された。

最終日の3日目は「微細面形状加工／計測技術」というテーマで3件の講演が行われた。1講目は上田勝宣氏(東芝)による「光学部品の超精密加工技術」であった。光技術は超精密加工技術に支えられて大きく発展してきたと言える。今後ますます光学部品の大きさや加工精度に対する要求は高くなる。ここではダイヤモンド切削やフロートポリシングなどを取り上げ超精密加工の現状と成果が紹介された。

2講目は梅田倫弘氏(東京農工大)による「走査型引力顕微鏡」であった。走査型トンネル顕微鏡が発表されて以来、比較的簡単な構造の装置で原子像が観察できることがわかった。その後、微細探針と試料表面に働くさまざまな物理量を検出する走査型プローブ顕微鏡が続々と発表された。ここでは特に、その一つである走査型引力顕微鏡(AFM)について原理から検出法、走査機構などシステムの詳細、研究成果まで詳しく述べられた。

セミナーの最後の講演は、大津元一氏(東工大)による「フォトン STM 技術」であった。PSTM は試料境界面で光の全反射が起こるときに発生するエバネッセント光を利用して超解像を得るものであるが、微小開口を持つ光ファイバ・プローブの作成が加工精度と再現性の面で困難であった。講演者の研究グループは、良好なプローブを作成することによって成果を挙げている。さらに、反射共振型 PSTM を提案し分解能の向上が期待できると指摘している。また、PSTM の技術により表面観察以外にもフォトクロミック材料表面へのサブミクロ

ン刻線や原子をトラップするなどの応用技術についても紹介された。

以上が講演の概要である。筆者の理解不足により誤った記述があるかも知ないので詳細については論文集を参照していただきたい。

ちょうど10年前の第19回サマーセミナーの報告を見ると、「80年代の光技術」というテーマであった。このときの講演内容のいくつかがその後のセミナーのテーマになっている。そして今年のテーマが「光極限技術」ということで、ちょうど10年たって再び光技術がメインテーマになっていることは今後の光産業を占う上でもたいへん興味深いことではないだろうか。また、今回の開会の辞で「もう一度純粋に光技術について考えてみよう」というお言葉があったが、10年前にも「半導体やコンピュータに振り回されてばかりいないでアクティブに行こう!」、「光学屋は明確な方針を持つ必要があろう」と報告されている。10年後のサマーセミナーの報告がどのように書かれるのか気になるところである。

3日間にわたる「光極限技術」に関する今回のサマーセミナーで光技術の最先端のトピックスを数多く聞けたことは大いに刺激になった。また普段はお目にかけれない先生方や他の企業の方々と話ができたことはたいへん有意義であった。懇親会でも話にでたが、今後はエクスカージョンなども交えてさらに有意義で楽しいものとなることを希望する。

最後に、ご多忙のなか多くの時間をさいてくださった講師の方々、セミナーの運営に携わった方々に深く感謝いたします。

(1991年9月25日受理)