

第2のセッションは効果の発生機構および理論である。阪大基礎工の山口は量子化学的計算法による非線形光学定数について統計的に解説した。とくにCIの束束性、カットオフ波長、 $\gamma$ の符号、半経験的方法と *ab initio* 法との比較などをわかりやすく説明した。日立の伊藤は、分子集合対の半経験的な計算からその結晶構造を、どの程度予言できるかについて計算例を示して説明した。東大工の花村はバルク半導体、量子閉じ込め構造をもった半導体と一次元共役高分子やJ-凝集体について励起子効果、巨大双極子効果、共鳴効果などを自身の最新の研究成果を中心に解説した。

セッション3の素材の制御・材料化では理研の原は理研で開発したOMBE法によりMoS<sub>2</sub>基板上に銅フタロシアニン薄膜を形成し、きれいな *in situ* RHEED 信号を観察した。東工大の竹添はFLCからのSHGを観測した preliminary な結果について話した。住友電工の上宮は代表的な有機結晶成長の例として Bridgman-Stockburger 法、溶液成長法、融液成長法を説明した。後の二つの方法でNPPAの結晶成長の場合の溶液法が良いようである。

液晶分子の物性を長年行なっている農工大工の小林駿介は各種液晶の物性と表示などへの応用を豊富な例を挙げて解説した。

セッション4は測定法の開発である。東大理の小林孝嘉はファブリ・ペロー (FP) 共振器構造による感度増加した方法による電気光学定数の測定法について Pockels, Kerr 定数測定の実験結果とともに説明した。富士通の

吉村はSPCDをドープした高分子薄膜の線形EO定数の測定結果を示した。理研の和田は二次非線形定数測定法について解説し、MNA, DIVAの結果について紹介した。NTTの久保寺はTHGを中心にこれまでの三次の非線形光学定数測定法を概観し、とくに高配向PDAフィルムについて基板のSHGの干渉や空気の効果についても言及した。東大理の小林は主にコヒーレント短パルスおよびインコヒーレント光を用いたDFWMによる位相緩和時間  $T_2$ , エネルギー緩和時間  $T_1$ , Kerr 緩和時間の測定について最新の成果を含めて報告した。

セッション5はデバイスのアプローチである。有機結晶をコアにもつファイバーによるSHGについて東京工科大の梅垣が現状を報告した。慶応大の佐々木はPDLB膜のプリズム結晶による光双安定性の観測に成功したことを報告した。室蘭工大の藤原は有機色素をドープしたゼラチン膜の位相共役波信号をその発生の機構から飽和吸収成分, holography 成分, 配向成分に分離した。電総研の山下は、非線形性の大きい色素を過飽和色素DODCIに加えてパルス幅の短縮を試みた。またCPMレーザー共振器の外で、非線形性の大きい有機液体をコアにもつファイバーによるパルス圧縮も行なった。三菱電機の久間は光ニューロコンピュータの紹介を行なった。WherettはHeriott-Watt大学でS.D. Smith教授が中心となっているグループが行なっている熱非線形光学効果による光論理演算素子について熱のこもった基調報告を行なった。

(1989年5月20日受理)

## 第1回 Confocal Microscopy/第2回 3-D Image Processing in Microscopy 国際会議および 第3回レーザー顕微鏡研究会参加報告

大木 裕 史

(株)ニコン光学部 〒140 東京都品川区西大井 1-6-3

コンフォーカルレーザー走査顕微鏡 (以下 CLSM と略す) が諸分野で脚光を浴び始めた今、まさにそのものずばり“Confocal Microscopy”をテーマにした国際学術講演会が開かれた。場所はオランダ・アムステルダム、期間は3月15~17日である。この学術講演会は日本であまり宣伝されなかったせい、日本人の参加は総数で6名と少なかった。ちなみに参加総数は218名、うち地

元オランダからは64、イギリス37、西独30、フランス20、アメリカ13という内訳であった。3月のオランダは暖いとはいえず、花が咲き乱れて…という感じでもなかったが、まずまずの天候と行き届いた会場設備によってすてぶる快適な3日間であった。会場になった Academisch Medisch Centrum はアムステルダム大学の医学部兼附属病院といったところで、市の中心からやや離れた場所



ポスターセッション風景

にある大きな建物である。口頭発表は最終日の午後を除き一つのホールに集中して行なわれた。講演会名称からは“Confocal…”と“3-D Image…”という二つの講演会が併催されたという感じを受けるが、実は両者の区別はまったくなく、CLSM とそれに関わる画像処理を主体とした一つの講演会であったといえる。その意味で CLSM と三次元画像処理がまさしく一体となった技術であることを改めて痛感した。

さて発表件数であるが口頭 62, ポスター 19, の計 81 件, うち 2 件が日本人による発表であった。やや意外だったのは工業応用(線幅測定, 金属表面観察等)に関する発表がきわめて少なく, 4 件ほどしかなかったことである。逆に発表の大部分を占めたのが CLSM の生物応用に関するものであり, 蛍光観察を中心としてその数は 50 件にのぼった。講演会名称に“Confocal”を謳ったせいもあるが, なんとといっても落射蛍光 CLSM が話題の中心であったといえる。とくに像のディスプレイ技術には感心した。偏光を利用した立体スライド, ビデオ映写等を駆使して聴衆の関心をひくものが多かった。

装置自体の開発, いわゆるハード面では音響光学素子とイメージディセクタチューブ (IDT) を用いたリアルタイム蛍光 CLSM の発表が印象的だった。撮像素子としての IDT の特性をうまく生かしたものだと思う。なお, 生物学者サイドからはレーザー顕微鏡に適した蛍光プローブの必要性がくり返し強調されていた。ここでひとつ驚いたのは, 生物学系の研究者が物理光学理論, それもベクトル回折や収差論などのかなり専門的な内容を論じる光景が何度も見られたことである。浅学菲才の筆者は痛く感心したのだった。

このほか CLSM の原理に関する発表, および超解像に関する発表がそれぞれ 4~5 件あった。原理に関するものでは, CLSM のキーポイントであるピンホールディ

テクタについて, ピンホール面積・形状の考察を行なったものが数件あった。いずれの報告も, CLSM 特有の奥行き方向の分解能はピンホールがそれほど小さくなくても失われないことを示していた。なお, レーザースポットの解析をベクトル回折理論を用いて行なった報告もあったが, これはとくに評価に値すると思う。というのは, CLSM においては高 NA のレンズに直線偏光のレーザー光を入射させてスポットを形成する場合が多く, これこそレンズの回折におけるスカラー理論の破綻が最も顕著に現われるケースだからである。

さて, もうひとつの「超解像」のセッションでは, 残念ながら原理的な分解能向上を可能にするような画期的なものではなく(こうした原理がそうそう出てくるわけではないが), どれも「逆問題」といふべき, いわばデコンボリューションを目的とした内容であった。筆者としては, あまり“Confocal”にこだわることなく, 走査型顕微鏡の特性を生かしたさまざまな新しい観察法の提案を期待していたが, それらは予期したよりはるかに少なかった。ただし, 日本人による 2 件の発表は, いずれもそうした数少ない発表に属するものであったことを付け加えておこう。なお, 会期中は会場内に各社の CLSM が展示され, 終始賑わいをみせていた。本講演会の proceeding は雑誌 *Journal of Microscopy* の特集号という形で発行される予定である。

さて時は下って 5 月, すでに初夏の気配の感じられる東京で, 第 3 回レーザー顕微鏡研究会が開催された。第 1 回, 第 2 回と関西地区で行なわれていたため, 今回が初めての東京開催である。5 月 16 日, 場所は東京大学生産技術研究所であった。参加者は約 80 名, 会場のサイズにちょうどぴったりの人数だった。内容は招待講演 2 件とレーザー顕微鏡研究会会員による発表 3 件, および国際学会報告 1 件という構成で, まず第一講はソニー(株)の久保田重夫氏が演壇に立った。光ディスクピックアップ光学系のスペシャリストである氏は, 光ディスク光学系の再生原理をわかりやすく説明され, CLSM との関連についても言及された。さらに氏はレーザー光源の短波長化に関するひとつの解答である Nd:YAG/SHG レーザーについて, 最近の実験結果をまじえたホットな話題についても話された。蛍光 CLSM では短波長レーザーは必須のものであり, 興味深く聴かれた方も多かったと思う。

第 2 講は早大理工の大頭仁氏による「レーザー走査型眼底検査装置」。人間の目をレンズとして網膜上にスポットを結像させ, スキャンして眼底像を得るという

この装置も、まさしく LSM そのものである。氏は解像力や走査技術に関する内容を、きわめて丁寧に、詳細にわたって説明された。

第3講はブラザー工業(株)の別所芳則氏による「光磁気ディスク検査装置」。筆者もまた光磁気ディスクの開発に従事する者の一人であり、多大な興味を持って聴かせていただいた。氏はヘテロダイン干渉法により、ディスク上に刻まれた案内溝の形状を高精度で測定する装置について述べられた。実験は  $1.6\mu\text{m}$  ピッチ、デューティ 50% の位相回折格子を用いて行なわれ、深さ方向の分解能はきわめて良い。測定値の信頼性はランクテラーホブソン社のキャリブレーションスタンダードを用いて確認されている。測定値が対物レンズの倍率に依存するなどいくつかの問題が残されているものの、光ディスクの案内溝特性の一手法として有望なものであろう。

第4講は東大生研・尾崎政男氏による「差動型ヘテロダイン光顕微鏡」。LSM において、ファーフィールドの位置に2分割ディテクタを置き、差動検出するとともに全体をヘテロダイン干渉系としたものである。これらの効果が合わさって、物体の純粋な位相情報の微分像に近い画像が得られるのである。実験結果はまだ十分でな

く、その威力のほどは実感できなかったが、氏の「最終的にどんな画像が現われるのか予想できない」という言葉からも明らかのように、これは実に夢とロマンに満ちた試みである。

第5講は阪大工・河田聡氏による「共焦点レーザー走査蛍光顕微鏡の検出器面積について」。CLSM においてピンホールディテクタのサイズが議論され始めていることは先に述べたとおりであり、オランダの講演会でも何件かの発表があったわけだが、絶妙に選ばれた数式、巧みな理論展開とそのわかりやすさという点で氏の発表は抜群のものだったと思う。この短い講演だけで CLSM の解析法が見えてきた、という人も多かった筈だ。

第6講は、筆者が前述のオランダにおける講演会について、軽いタッチで報告した。

この拙文が日本光学会会員の皆様のお手許に届く頃はもう盛夏であろう。窓の外、紺碧の空に盛り上がる巨大な入道雲のように、LSM の世界は今や凄くエネルギーで成長しつつある。これからも、さらにいろいろな形の発展があるだろう。いや、あるに違いない。夏空は限りなく高いのだから。

(1989年6月16日受理)

## European Conference on Integrated Optics 参加報告

栖原敏明

大阪大学工学部電子工学科 〒565 吹田市山田丘 2-1

第5回 European Conference on Integrated Optics (ECIO '89) が4月26日~28日にフランス・パリの国際会議場で開催された。この会議は元来は独立した会議(隔年開催)であるが、今回は International Congress on Optical Science & Engineering (ICO) の関連会議として同場所で同時開催の形をとった。

まず ICO について簡単に紹介しておく。この会議は EPS (欧州物理学会)、Europtica (欧州応用光学連合: ICO 開催のため構成された委員会と実務組織) および SPIE (米国系国際光工学会) が主催し、後2者で組織されたもので、昨年ハンブルクで開催された第1回 (ECO 1) に続く第2回 (ECO 2) の会合である。米国での定期 SPIE 会議と同様のスタイルで、これのヨーロッパ版といえる。

内容は、光学薄膜、電気光学・磁気光学材料、非線形光

学材料、オプトエレクトロニクス用ガラス、天文学新技術、リモートセンシング、宇宙光通信、高出力レーザーと加工技術、自由電子レーザー、光学的パターン認識、画像処理、ホログラフィ、医用画像、集積回路製造用光技術、光記録・走査技術、X線機器の16のコンファレンス(総発表件数700余)とプレナリーセッション(6件)を主体とし、ECIO と仏オプトエレクトロニクスシンポジウムの2関連会議、27の専門講習会、および光学機器展示会(出展約140社)を加えた5日間(24~28日)にわたる大規模なものであった。広範囲なため、本報告では詳細に立入らないが、コンファレンスでの発表は論文になり、それぞれ SPIE Proc. Vol. 1125~1140 として約半年後に出版されるのでこれを参照されたい。

ECIO '89 には約300人が参加した。うち日本人は約10人である。発表件数は、招待5件、一般35件、ポス