

今後、研究会をどのように発展させるかという発言から始まった。まず、池田氏は、日本の生理光学研究が同氏の留学時代ごろから始まり1980年代になると国内での研究が盛んになった経緯を述べ、最近の研究方向の一例として雑誌 *Vision Research* (1983) に掲載された論文を分類して、視覚の機能分析に関する研究が多く、視覚メカニズムの研究が少ないことを指摘した。近藤昭治氏(九州芸工大)は電気工学の面から研究の進め方について、磯野春雄氏(NHK)は目的の明確な研究について意見を述べた。司会者は、以上の発言について研究を盛んにするためには基礎研究と応用研究がマッチングすることが大切であるとまとめた。大頭仁氏(早大)は視覚の空間周波数特性の例を挙げ、周波数分析の有用性を強調する発言を加えた。話題は視覚研究の体制に移り、司会者から視覚研究所などの組織があれば研究がさらに発展するのではないかと提案があった。これについて若手研究者からは研究費や就職の問題が、中堅研究者からはまず若手研究者はもっと積極的に研究費申請や就職の機会をつかむ努力をするべきではないかとの意見が並行して出され結論が出なかった。最後に、研究費申請や国内短期留学などの例が出され、10時過ぎに終了した。

第3日目の第5セッション〔座長、佐川賢氏(製科研)〕は午前9時から始められた。磯野春雄氏(NHK)は「'83 OSA, Kodak, Xerox, RCA Lab. を訪問して」と題し報告した。OSA 大会での視覚研究発表の紹介があり、基礎研究発表が多く応用研究が少なかったなどの印象が述べられた。また、ロチェスターの Kodak

Apparatus Division Lab., Xerox Wilson Center for Technology やプリンストンの RCA David Sarnoff Reseach Center を訪問・見学した報告があり、各企業内の視覚研究者数は少ないが互いに情報交換があることやコンピュータの利用度が高いことなどが紹介された。続いて「色覚異常」と題するシンポジウムがあり、2件の発表があった。市川一夫氏(名大)は「後天性眼疾患における青錐体系の動態」と題して、眼科疾患の中で緑内障、網膜色素変性症や糖尿病では青黄色覚異常が多いことを挙げ、transient tritanopia 効果による抑制が色覚異常者では小さいことを青錐体の検査に応用する方法について報告した。さらに、この効果のメカニズムについて触れ、青感度の低下と網膜の各層の障害を関連づけ、各疾患との対応づけを行ない、この効果の測定から疾患の原因を分類できることを示した。次に北原健二氏(慈恵医大)は「後天性色覚異常の諸問題」と題して、眼科で用いられているパネル D-15, 100 ヒュー・テスト、アノマロスコープなどの色覚検査法ではケルナーの法則が当てはまらない病例を挙げながら、色覚異常には水晶体透過特性や黄斑色素の影響があること、網膜中心と周辺では違いがあることなどが報告された。

以上が研究会の概要であるが、今回も多くの研究者が参加し十分な討議が行なわれた。とくに、討論会「視覚研究の今後の展望」では、これまでの日本の視覚研究の経緯、今後の研究方向、研究体制をめぐって活発な意見がかわされた。

(1984年5月10日受理)

微小光学特別セミナー参加報告

久保田 重夫

ソニー(株)技術研究所 〒141 東京都品川区北品川 6-7-35

時代の先端を行く最新技術が相次いで紹介された。筆者に消化できたところは多くないが、簡単なレビューと感じたところを述べてみたい。

第1日 1. 「結晶光学の基礎」〔小川講師(学習院大)〕: 最近の光学結晶材料とその動向を理解するためにという副題で結晶光学の基礎について平明な解説があった。OHP 上で多数の小球を並べた結晶模型を使って vacancy を視覚化するなど楽しい内容であった。

2. 「最近のレーザー用ガラスと光学ガラス」〔泉谷講

師(保谷硝子)〕: レーザーガラスの製造で著名な同社で講師が推進したであろう開発の経緯、関連してファラデー回転ガラス、音響光学ガラスの説明があった。同社の異常部分分散ガラスは、2次スペクトラムの補正を目的とするものであるが、実はレーザーガラスと類似の組成をもっている。コダックのディスクカメラに用いられているプレスガラス材料、および、同社の同種のガラス材料とその成型性について紹介があった。

3. 「機能性高分子材料の展望」〔宮田講師(農工大)〕:

ポリアセチレンは最も簡単な構造の全共役高分子で、不純物をドーピングすることにより、金属に近い電導性をもたすことができる。その電導性は一次元的分子構造中に素励起ソリトンが移動することにより説明される。ポリフッ化ビニリデンの分極フィルムは10年ほどまえより圧電・焦電性が報告されてきたが、現在ではPZTに匹敵する性能が得られており、超音波診断装置などに利用されている。機能性高分子には表面・界面での相互作用を利用するものが多いが、超薄膜化により表面の性質が強調される。超薄膜は真空蒸着法やラングミュア・プロジェクト法で作製されるが、とくに、斜め蒸着すると配向のそろった単分子層が形成されるとのことであった。

4. 「光デバイス用半導体材料」〔多田講師(東大)〕: 光伝送のもつ優れた特徴である低損失・広帯域性を有効利用するため、光エレクトロニクスデバイスとエレクトロニクスデバイスの複合素子であるOEICが光通信の分野でキーデバイスになろうとしている。III-V族化合物半導体はモノリシック複合素子の作製にうってつけの材料で、最新の結晶技術であるMBE法、MOCVD法を駆使して超格子を形成して量子井戸レーザーを作製したり、またFETや光検出器と複合化するなどの応用例がIOOC'83の報告等より紹介された。GaAsの電気光学効果に着目し、LDと光変調器の複合化の基礎検討をしている。

第2日 1. 「レーザー加工技術の現状と将来」〔豊田講師(理研)〕: エキシマーレーザーはガスの組合せで紫外域で数本の発振線が得られ、光エネルギーが高いため光化学反应用光源に好適である。紫外域に吸収帯のあるジシラン Si_2H_6 を光分解しSi膜を成長させることができる。アンステーブル共振器で発振させてコヒーレンシーを改善し、ピッチ $0.2\mu\text{m}$ のホログラフィック回折格子を作った。凸版用感光性樹脂にXeFエキシマーレーザーで直接書込みし、レーザー写植を試みた。四面プリズムでフラットトップにビーム整形し効果をあげた。この用途には、低コヒーレンシーが低スペckル化に、10nsのパルス動作が露光中の振動防止に好適である。実用化にはレーザーのガスライフの改善が重要である。

2. 「電子ビーム加工技術の現状と将来」〔西原講師(阪大)〕: 市販のミニSEMをベースに制御用にミニコンを付加した汎用記録装置で、カルコゲナイトガラス系記録材料 As_2S_3 に電子ビーム記録し、ルネブルグレンズ、フレネルレンズ、チャープグレーティングなどの光IC用受動型機能素子を作製した。この材料の記録による屈折

率変化は4%程度なので、回折格子は光路設計上重要な意味をもつ。現在得られているスキャン面積は $3\times 3\text{mm}^2$ で、大面積化には精密送り系が必要である。シングルスキャン/マルチスキャン、ベクトルスキャン/ラスタースキャンといった走査技術の選択も重要である。

3. 「光CVD技術の現状と将来」〔英講師(豊橋技科大)〕: 光励起CVDより表題の呼び方のほうが適切。エキシマーレーザー、Arレーザーの第2高調波、 CO_2 レーザー等を用いて、レーザーの特徴である単色性・可干渉性・指向性を活用して材料ガスの光分解・熱分解により低温で薄膜生成を行なうプロセスをレーザーCVDとよぶ。高分解能化、大面積化に適しているため半導体のプロセスで重要視されている。材料ガスが光を吸収する場合、しない場合で、基盤加熱法、光誘起気相反応法が使われられる。後者はさらに分子の振動励起(赤外光)、電子励起(紫外光)に分類される。現在、新材料の光CVD薄膜形成が次々に報告されている段階で、膜の結晶性の制御などは今後の課題である。

4. 「イオンビーム加工技術の現状と将来」〔古室講師(電総研)〕: イオンビーム加工技術は、レジスト・マスクを用いた一括転写のリソグラフィ技術と、集束イオンビーム法に大別される。前者は回折効果が無視でき、レジスト内散乱が少ないので $0.2\mu\text{m}$ 以下の加工精度が得られる。後者は、イオン源にアルカリ金属、Au等の単体金属や、たとえばSiとAuのような合金を溶解して用いる。Wの針状電極は直径 $0.1\mu\text{m}$ の先端をもつので、1倍の倍率で集束させれば、数百Åの超微細加工が可能である。ほかに、補助に反応性ガスを用いたRIEやイオンビームアシストエッチングがある。

* * *

振り返ってこのセミナーでとり上げられた技術は、総じて、いかに微細な薄膜を成長させ、いかに微細なパターンを加工するかという技術内容に集約でき、用途としてOEICのような分野を指向していると思われる。この方面のデバイス開発を強烈に動機づけているのは、なによりもシステム設計側に強いneedsがあるためと推測される。なお、セミナー資料の新しい試みとしてA4サイズにして右頁をノート用としたほか、本文を圧縮して図・文献を極力多くするように配慮されたそうである。参加申込者は125名で、夜7時に至った最終講演においても、熱心な参加者が多数受講されていたことを付記したい。

(1984年4月25日受理)