

# 次世代産業基盤技術シンポジウム出席報告



HOYA 株式会社 技術企画部 小川 博司

## 1. はじめに

1991年10月22日と23日の両日、表記シンポジウムが東京永田町の社会文化会館で開催された。このシンポジウムは「次世代産業基盤技術研究開発制度」により進められているプロジェクトの平成2年度の成果報告会で今回は2回目である。

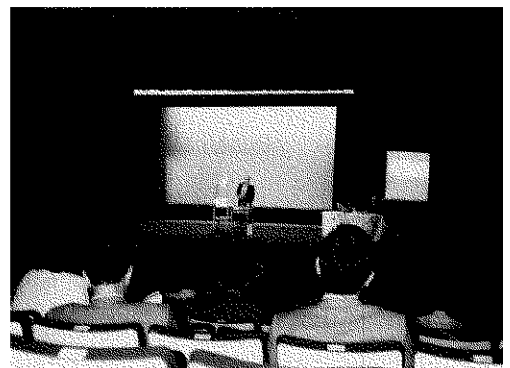
昭和60年度から開始された光反応材料の研究開発ではフォトクロミック材料、PHB材料等をテーマとして4企業、2国立研究所および4大学が研究分担している。平成元年度から開始された非線形光電子材料の研究開発では有機系材料、分散系材料、超格子材料および評価技術等のテーマについて外国企業を含む9企業、5国立研究所および3大学が研究分担している。昨年11月に開催された第1回シンポジウムで発表しなかった企業、国立研究所および大学が今回の発表の中心であった。今回から前年に発表した企業の研究開発成果の中間発表がポスターセッションとして付け加わったことが前回と異なる点である。

## 2. 講演内容

第1日目の発表は光反応材料のコーディネーターである九州大学の入江正浩教授による「光反応材料研究開発の現状と成果の概要」と題した基調報告で始まった。続いて同教授による「熱不可逆フォトクロミック化合物の合成と応用」では、フォトクロミック分子に熱不可逆性、繰り返し耐久性を付与することをめざし、理論計算、合成の両面から検討されている。2,3ベンゾチエニルマレイン酸無水物-ポリアクリル酸系は大きな温度依存性を示し、室温では光閉環反応は進まないが

100°C以上に加熱すると光反応が進むようになり、100万回の読みだし後も記録が破壊されないことを確認している。繊維高分子材料研究所の川西裕司氏の「異方性フォトクロミズムによる液晶配向制御」ではフォトクロミック分子層を光反応で配向させて記録し、偏光の透過率変化や2色性色素の吸収変化により非破壊的に記録を読みだすための耐久性向上、解像度の向上について検討し、ホモジニアス配向が重要なことを見出している。

筑波大学中塚宏樹助教授の「有機非晶質におけるPHBのダイナミクスとそのフラクタル構造による解釈」では、PHBのフォトンエコー法によるダイナミクスを検討し、PVAマトリックスがホールを高温まで維持するのに有効なことを明らかにしている。東レ(株)迫田和彰氏の「色素/ポリマ系のPHB特性：重水素置換効果」では、ホール幅の先鋭化をめざし、重水素化したPVAをホストポリマーとした系で温度依存性の測定を行い、ホール幅が3~5割狭くなることを観測している。これにより多重度向上の見通しが得られたとのこ

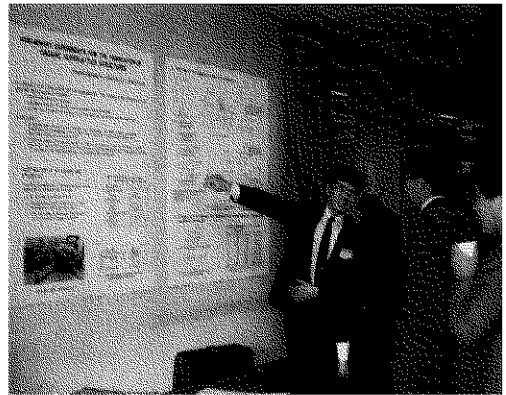


## ニューガラス 国内の動き

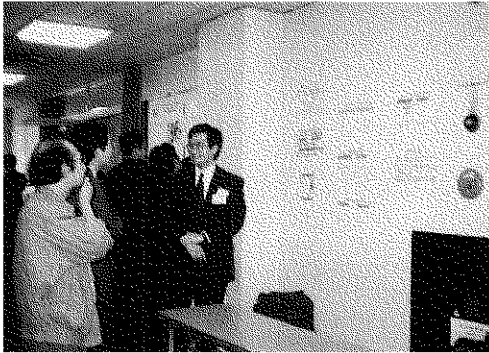


とである。ソニー(柳岸井典之氏の「高速・高密度記録可能なポルフィリン系 PHB 材料の研究」では、PHB の波長多重記録で面記録密度を向上のため、レーザースポットを  $10\ \mu\text{m}$  に絞り、11 の波長多重に成功している。また、レーザービームの偏向を制御することも不可欠であると述べている。1 日目最後の特別講演はベル通信研究所の Dr. Shahab Etemad による「A Heuristic View of Nonlinear Optical Process in Conjugated Polymers」で、非線形高分子についての先端的な研究事例の紹介があった。

第 2 日目は非線形光電子材料研究開発のコーディネーターである東京大学小林孝嘉助教授による基調報告で始まり、引続いて東京工科大学の梅垣真祐教授による「三次の非線形光学効果を用いた光デバイス」の発表があり、光双安定素子、非線形エタロンによる双安定素子を用いない論理素子および導波路スイッチなどの動作特性の検討を通じて、THG メーカーフリッジ法が高連応答性の評価に、非対角測定法は LB 膜などの分子配向性の評価に必要不可欠であると述べている。計量研究所・三戸章裕氏の「THG メーカーフリッジ法における新しい基準物質」では、7 種類の製造過程の異なる石英ガラスを用いて、 $\chi^{(3)}$  を測定した結果、組成の違いを反映しないことから  $\chi^{(3)}$  の小さいことを除けば良い基準物質である。また高屈折率ガラスでは  $\chi^{(3)}$  は石英ガラスの数倍から数百倍を示し、空気の影響が少ないこと、多重反射の影響はあるが垂直入射時に限られるので基準物質として有望との結果を得ている。大阪工業技術試験所若林 肇氏の「金微粒子分散ガラスの調整と光学非線形性」では金微粒子の濃度を大きくする方法と



して、イオン注入法およびスパッタ法を用い、金の濃度が高いほど  $\chi^{(3)}$  の値も大きくなり  $1.2 \times 10^{-7}$  esu を得ている。日本板硝子(柳小山 正氏の「半導体微粒子の合成と微粒子分散ガラスの作製」では、高エネルギーパルスレーザーを用いて GaAs, CdS, CdTe などの粒径  $4\sim 10\ \text{nm}$  の半導体微粒子を作り、CdTe, CdS では良好な結晶性と発光特性を得ている。そのほか溶液中の化学反応での CdS の超微粒子の作製やゾル-ゲル法により CdS 分散ガラスを作製し、ガラス中にドーブしても溶液中の状態を変えることなく量子サイズ効果を示し、ゾル-ゲル法の可能性が示されたとしている。化学技術研究所深谷俊夫氏の「有機低分子系非線形光学材料と CAMD」ではモデル化合物の合成を行い、非線形光学特性の評価を通じて分子設計の方向性が検討されている。データの蓄積もまだ少なく、今後の進捗に待たれるところ大のことである。宇宙興産(柳高秀知氏の「有機低分子系非線形光電子材料の研究」では、光強度の増加によって偏光回転が起こるキラル非線形光電子材



料の素材探索が行われている。住友電気工業㈱溝口 晃氏の「有機非線形光学材料の分子設計とエピタキシャル成長」では、真空蒸着法によるエピタキシャル成長薄膜を作り、UV 光照射による固相重合により主鎖が基板面に平行に配向した薄膜結晶を得ている。フェムト秒時間分解分光測定の結果、吸収飽和に関する  $\chi^{(3)}$  が  $-1.3 \times 10^{-9}$  esu が得られている。BASF AG の Anton Tickton 氏の「非線形光学用有機共役系高分子膜」では Q スイッチ Nd:YAG レーザーと  $\beta$ -BBO 結晶の光パラメトリック発振を用いて、ポリアセチレン、トランス  $\beta$  カロチン、マンガンフタロシアニンについて  $\chi^{(3)}$  を測定し、 $10^{-12}$  程度の  $\chi^{(3)}$  が得られている。松下電器産業㈱二露常男氏の「無機超構造薄膜の作製と光学特性」では ZnCdSSe 系半導体を MBE 法により高純度、低欠陥で均一な構造を持つ格子・多重量子井戸が形成され、量子閉込め効果が観測され、吸収飽和特性から求めた  $\chi^{(3)}$  は  $3 \times 10^{-2}$  という大きな値を得ている。

ポスターセッションは 6 件の発表があった。松下電器産業㈱の「フォトクロミック材料」では異

なる波長域に吸収を持つ会合体を LB 膜で形成し、耐久性などの検討を進めている。三菱電機㈱の「キノン誘導体の光化学ホールバーニング」では 581 nm から 583 nm の 5 種類のレーザーを用い、それぞれの波長で電場多重記録を行い、25 個のホールの生成に成功している。三井東圧化学㈱の「有機分散系材料の開発」では超微粒子合成法として、光触媒反応法、オルガノゾル法、遠心分離法と乾式法により CdS などの半導体超微粒子の生成を行っている。㈱日立製作所の「有機超格子構造に関する予備実験」では有機用 MBE 装置を製作し、有機超格子の積層構造、時間応答特性などの解析を行っている。旭硝子㈱の「CuX(X=Cl, Br) 微粒子分散ガラスの 3 次光学非線形特性」では CuCl を含むガラスの熱処理時間が長いほど粒径分布が小さくなり、80 Å の微粒子分散ガラスで非線形感受率が最大となり  $\chi^{(3)}$  として  $7 \times 10^{-6}$  を得ている。多孔質ガラスの細孔径を選定することで多孔質ガラス中に含まれる CuCl 微粒子の径が制御できることや新規分散微粒子として CuBr を用い、 $10^{-7}$  の  $\chi^{(3)}$  が得られている。HOYA ㈱の「高濃度 CdTe 微結晶分散ガラスの開発」ではガラスマトリックスとして  $P_2O_5$  系ガラスを選び、最大 20 mol% の CdTe を溶解させることができた。これを熱処理して微結晶を析出させたガラスの  $\chi^{(3)}$  は  $10^{-7}$  のオーダーであることを確認している。このガラスでは通常蛍光スペクトルで観察される複合欠陥に起因するブロードな発光が極めて弱いことから、CdTe 微結晶には複合欠陥が生成しにくいものと予想している。

ニューガラス  
国内の動き



### 3. おわりに

シンポジウムにおける発表題目の全てについて簡単に紹介したが、詳細な内容については主催団体の(財)高分子素材センターから出されている「次世代産業基盤技術 第2回光電子材料シンポジウム予稿集」を参照願いたい。

### 〔筆者紹介〕

小川 博司 (おがわ ひろし)

1956年 近畿大学工学部化学科卒業  
大阪工業技術試験所を経て

1962年 (株)保谷硝子入社, 技術研究所, 光学事業部に  
て主として光学硝子等の製造法の研究開発に  
従事。

1991年 日本セラミックス協会技術功労賞  
第2回次世代産業基盤技術シンポジウム実行  
委員

現 在 HOYA (株)技術企画部所属,  
ニューガラスフォーラム技術部長

### 〔連絡先〕

〒105 東京都港区新橋 3-1-9

日本ガラス工業センター (3F)

(株)ニューガラスフォーラム

TEL 03-3595-2775