

ゾルゲル法及び溶融法で作成した有機分子含有非晶質体のホールバーニングに関する報告があった。

電氣的性質においてはガラスの電気伝導性の研究が7件あり、重金属酸化ガラス及びフッ化物ガラスの電気伝導特性の他、酸化スズや酸化インジウム等の半導体微粒子をガラスマトリックス中に分散させた複合体の電気伝導性について報告があった。またビスマス系ガラスからの超伝導ガラスセラミックスの合成について結晶化学動等について報告があった。

基礎物性についてはガラスの熱的安定性、結晶化学動、粘度挙動、内部摩擦の他、ガラス中  $\alpha$ -AgI の相転移や軟化点測定等についても報告があった。対象となったガラス系はシリカ系、リン酸系、テルライト系であり、作成法は溶融法の他、スパッタ法、超急冷法が用いられた。

ガラス構造に関しては、カルコゲナイドガラス、フツリン酸やオキシナイトライドガラス等の混合アニオンガラス及び混合カチオン系と多種のガラスを対象とした興味深い講演がなされた。

多孔質材料については分相溶出法で作成した多孔質ガラスの細孔分布や気体透過特性ならびに高分子共存ゾルゲル法によるシリカ系及びシリカ-ジルコニア系多孔体の合成について報告が

あった。

合成過程に関しては、ゾルゲル法についてはゲル化過程やファイバーや薄膜の特性評価の他に新しい合成方法として電気泳動法を用いたゾルゲル法によるコーティングについて報告があった。溶融法については泡発生やガラス融液中への銀・白金の溶解やガラス中の銀の状態について討論がなされた。

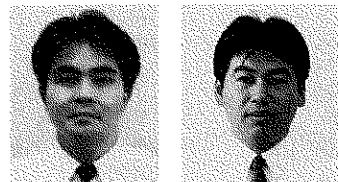
以上、講演の概略を記した。また、ガラス部会特別講演として千葉工業大学の岸井 貫 教授が「ガラスの表面応力測定法について」と題して講演された。

今回の年会は昨年度より1ヶ月以上時期を早めでの実施であったが発表件数は昨年度より増加しており、ガラス・フォトリソ材料のセッションは例年通り立見が出るほどの盛況であった。また、今回の年会より講演7分質疑3分の通常の発表に加え、「L講演」が設けられた。これは通常の2倍の時間(講演15分質疑5分)を用いるものでガラス関連の講演の中では8件がロング講演で行なわれた。これにより、より詳細な解説や討論に接することが出来、大変参考になった。

以上のように、今回の年会は制度上の大幅な変更がなされ、「質」、「量」とも充実していると感じた。

## 「第40回応用物理学関係連合講演会」 参加報告

HOYA(株)材料研究所 青木 宏, 内田 勝昭



### 1. はじめに

今回の応用物理学会は、3月29日から4月1日

まで、東京：渋谷の青山学院大学青山キャンパスにおいて開催され、広範な分野にわたり活発な議論が行なわれた。筆者等は光学素子関連のセッションに参加した。本報告では、その中で特にEr添加ファイバー、Pr添加ファイバー、Er添加光導

波路等の光増幅器関連と半導体微粒子分散ガラスに代表される3次の非線形光学材料関連の発表について報告する。

## 2. 光増幅器関連

NEC: Nakabayashi から Pr 添加ファイバーの内部伝搬損を考慮した理論限界が示された (30 pZL-1). 高利得を得るためには高 NA 化, 細径化と共に, 低損失化が重要であること, また, コア径  $1.3 \mu\text{m}$ , カットオフ 0.7 で最も効率が良いこと, さらに高利得化の最有効手段は Pr の長寿命化が重要であることが報告された. NTT: Ohishi からは, 高効率化を目標に Pr 添加ファイバーの励起方法を検討した結果が報告された (30 pZL-2). Co-operative upconversion に着目してモデル計算した結果, 双方向励起が最も有力であるとのことが得られていた. NTT: Nishida からは, In 系フッコガラスファイバーの作成と Pr の発光特性に関する報告がなされた (30 pZL-3). Pb の添加量でコア-クラッド屈折率差が  $\Delta n = 4\%$  まで作成可能で, 今回は  $\Delta n = 0.4\%$ , コア径  $5.7 \mu\text{m}$ , カットオフ  $1 \mu\text{m}$  のファイバーを作成し,  $2.7 \mu\text{m}$  での損失が  $0.24 \text{ dB/m}$  であることが示された. In 系は ZBLAN に比較し, 蛍光寿命が 1.6 倍長く利得効率にして 2 倍の改善が見込まれる. また, 半値幅が  $10 \text{ nm}$  広いことから  $1.3 \mu\text{m}$  帯の増幅器として良好な特性が期待されるところである. NTT: Nishi からは長さ  $40 \text{ cm}$  の短尺 Er 添加ファイバーを用いたフェムト秒パルスの増幅に関する報告があった (30 pZL-15).  $150 \text{ fsec}$  の入射パルスに対し, 出射パルスは  $220 \text{ fsec}$ , 利得  $20 \text{ dB}$  を得ている. NTT から Er 添加導波路に関して, 作製法としては FHD, CVD, EB を用いたもの, 構造としては直線, 分岐, リング等を構成したものなど様々な導波路についての報告があった (31 aSA-3~6). 特に CVD を用いて作成した導波路の特徴は P 添加による高 NA 化が可能なことであり, 屈折率差  $1.6\%$  を達成している. 伝搬損は,  $0.2 \text{ dB/cm}$  を得ている. また, Y 分岐導波路に金属薄膜ヒーターを集積しレーザー発振を変調させ, 緩和パルス列を観測した例なども報告さ

れた. リングレーザーの場合は, 縦モードが 10 本程度存在するところから, リング径の縮小による単一モード化が期待される.

## 3. 非線形光学材料

この材料, 特に, 微粒子分散系の 3 次非線形材料に関する研究発表は半導体 B (シリコン以外) の光物性, 光デバイスの中にセッティングされており, 今回は, 初日 (3/29) の午前にセッティングされ, 発表件数は 9 件であった. 近年, このセクションの発表件数は増加傾向にあり, 様々な作製法や物質が検討されてきている. しかし, 本年度は発表件数が少なく, 少し寂しい感じであった. その中から半導体及び金属微粒子分散系の発表について報告する.

半導体微粒子分散系の現状は, 3 次非線形感受率  $\chi^{(3)}$  は微粒子の高濃度化や均質化, 粒径制御等の検討によって相当大きな値が得られているが, 高速スイッチング材料としては, 欠陥に起因すると考えらる長寿命緩和成分の存在によって, 高速非線形応答の妨げとなっている. この半導体微粒子分散系の実用化については, 長寿命緩和成分の除去が必要であり, そのためには原因であると考えられる欠陥の解明が必要である. 山口大工の甲斐ら (29 aF-8) や HOYA の近江ら (29 aF-6) は, 欠陥解明の一つの手段として ESR 分析を用いて検討している. 甲斐らは, 東芝製シャープカットフィルターガラス (Y 48: CdS) を用いて, レーザ照射により出現した信号の消失温度とケイ光寿命変化の挙動が一致することから, これらの ESR 欠陥が非輻射を与えると解釈している. 近江らは, CdS, CdSe, CdTe 微粒子分散ガラスを用いて, 出現した三つの ESR 信号の微粒子物質, 濃度, 粒径等による変化から, 各々の ESR 信号の起源を考察している. 今後, この様な色々な方法を用いて欠陥の解明が成され, 長寿命緩和成分との関係が明確にされることが望まれる.

金属微粒子分散系の現状は, 非線形応答は数 ps と高速応答を示すといわれているが, 非線形感受率  $\chi^{(3)}$  は半導体微粒子に比べて数桁小さく, 実用化には非線形性の増大が必要である. この系にお

いては、局所電場効果による非線形性の増大が期待でき、その要素としてはマトリックス材料の誘電率制御によるものと、金属微粒子の誘電率虚部の制御によるものとが考えられる。TDK、大工試の森ら(29 aF-1)は、マトリックス材料にBaTiO<sub>3</sub>誘電体を用いたAu微粒子分散膜をスバッタ法で作製し、非線形性を検討した。膜の $\chi^{(3)}$ は $1.6 \times 10^{-6}$ esuと高い値を示しており、今後の研究が期待される。一方、HOYAの内田ら(29 aF-7)は、粒径による金属微粒子の誘電率虚部の変化に着目し、Cu及びAg微粒子分散ガラスにおいて、非線形性の微粒子サイズによる増大を明確にした。また、ps領域での非線形応答を検討し、使用したレーザーのパルス幅(12 ps)より応答が速いことを確認している。この系は高速非線形応答の可能性は充分で、今後の研究では非線形性のさら

なる増大に期待をしたいところである。

その他には、CuCl, CuBr微粒子分散系の3次非線形特性(旭硝子の近藤ら(29 aF-4))、Ge微粒子分散ガラスの発光特性(日立の前田(29 aF-2))等の発表があった。

#### 4. おわりに

ここ数年のニューガラスを用いた光学素子及び材料の発展には目を見張るものがあるように思われる。他の学会も含め、今後のニューガラス関連の発表がおおいに期待される。次回の応用物理学学会学術講演会は9月27日~9月30日に北海道大学で、また応用物理学関連連合講演会は1994年3月28日~3月31日に明治大学生田校舎で行なわれる予定である。

## ニューガラスフォーラム

# 会 務 報 告

### ■総会

第6回通常総会

日時：平成5年6月2日(水)

場所：東京プリンスホテル「高砂の間」

議題：

第1号議案 平成4年度事業報告ならびに収支決算報告の件

第2号議案 平成4年度剰余金処分(案)の件

第3号議案 平成5年度事業計画ならびに収支予算(案)の件

第4号議案 役員承認の件

議案内容の概要については、本号巻頭の記事をご参照下さい。

### ■理事会

第25回理事会

日時：平成5年6月2日(水)

場所：東京プリンスホテル「ピオニーの間」

議事概要

下記について審議し、原案通り可決承認されました。

第1号議案 第6回通常総会提案議題審議の件

(1) 平成4年度事業報告ならびに収支決算報告の件

(2) 平成4年度剰余金処分(案)の件

(3) 役員選任の件

### ■やさしいニューガラス講座

日時：平成5年8月26日(水)

場所：日本ガラス工業センタービル 9階会議室  
「半導体製造用石英ガラスについて」

東芝セラミックス(株) 久保 邦彦