

国内の動き

る Auger 電子スペクトルの計算、金微粒子ドープシリカコーティング薄膜の作製、光通信ファイバーアンプの性能向上を目指した基礎研究や、サーモクロミック、フォトクロミックガラスの発現機構、ゾル-ゲル法により作製したゲルマネートガラスの X 線構造解析、 $V_2O_5-P_2O_5$ 系ガラスの化学的耐久性と構造の関係、遷移金属酸化物ガラスの低温電気伝導機構を調べたもの、など多岐にわたっていた。

他に新しい作製法として、チオ尿素錯体と金属硝酸塩を用いて噴霧熱分解法による、CdS や ZnS 超微粒子の合成に関するもの、SiO ガスを発生させ、そこに O_2 ガスを供給することによって、非量論的ではあるがシリカファイバーを作製することができるといった報告が目についた。これは偶然

かも知れないが、今回は(3)の分野を通じて非線形光学特性評価そのものに関する報告は 1,2 件しか見られなかった。

参加者人数は 3 日間を通じて大盛況と呼べる程ではなかったが、各発表に対して鋭い質疑応答が交わされていた。筆者は秋季シンポへの参加は 2 回目であったわけだが、印象としてはガラスに関する発表は少ない方で、また会場もまちまちであった。これについてはテーマ選定の都合により、また違った状況も期待できよう。ガラス部会員、ニューガラス読者としては、逆に普段、年会のセッションやガラスフォトニクス材料討論会で顔を合わすことのない分野の研究を聞くことができたという点では有意義な機会であったということができる。

「第 54 回応用物理学会学術講演会」参加報告

HOYA(株)材料研究所 兼子 祥治



1. はじめに

今回の応用物理学会は 9 月 27 日から 30 日までの 4 日間、北海道大学において開催された。予稿集で見るかぎりでは、発表件数は 3000 件をこえており、約 50 のセッションとシンポジウム、さらにポスターセッションと展示会が並列して行われた。以下では、著者が研究に携わっている、微粒子分散ガラスに代表される三次の非線形光学材料と希土類添加ガラスを母材とした光増幅器を中心に報告する。著者の不勉強さにプログラムに起因する聴講数の限界により、本報告がごく一部の

講演のみの紹介になることをご容赦願いたい。

2. 非線形光学材料

半導体微粒子分散ガラス関連は 5 件であった。HOYA・名大の近江ら (29 a-ZN-3) により CdS, CdSe, CdTe 微粒子をそれぞれ同一組成のガラスマトリックスに分散した材料では、CdS の非線形光学定数 ($\chi^{(3)}$) が最大また非線形応答速度 (τ) が最速であることが報告された。東大の周ら (29 a-ZN-9) により CdS を Pb^{2+} でイオン交換して作製した CdS/PbS 複合半導体微粒子のフォトルミネッセンス (PL) ピークは、Pb (Shell)/Cd (Core) の増加にともない 800 nm 付近 (S 欠陥) から 1100 nm 付近 (Cd-S 複合欠陥) まで変化する

〒196 昭島市武藏野 3-3-1

HOYA(株)材料研究所

ことが報告された。日本板硝子の常友ら、大塚ら(29 a-ZN-10, 11)によりレーザ蒸着(微粒子)とプラズマCVD(マトリックス)の交互蒸着によるCdTe微粒子分散ガラス薄膜の作製と非線形光学特性が報告された。以前に同氏らが報告したレーザ蒸着のみの場合と比較して、膜の耐久性が大きく向上している。また性能指数である $\chi^{(3)} / \alpha$ (α : 吸収係数) は 10^{-10} esu·cm²台のことである。豊田中央研究所の杉本ら(29-a-ZN-8)によりゼオライトケージ中に作製した(CdS)_nクラスターの非線形光学特性が報告された。

一方、金属微粒子分散ガラス関連は4件であった。名大・HOYAの時崎ら(29 a-ZN-4)によりCu微粒子分散ガラスのフェムト秒過渡吸収分光測定の結果、非線形応答時間が2から3ピコ秒であること、また電子格子結合定数がCu薄膜とほぼ同じであることが報告された。金属微粒子分散ガラスの非線形応答速度の報告は初めてのことである。豊田中央研究所の竹田ら(29 a-ZN-5)によりイオン注入により作製したSn微粒子分散ガラスの $\chi^{(3)}$ が500 nm付近(注: Ar レーザ波長に対応)で 6×10^{-6} esuであること、また $\chi^{(3)}$ と Im $\chi^{(3)}$ の比較が報告された。TDK・大工試・東理大的木練ら、森ら(29 a-ZN-6, 7)により BaSrO₃、SrTiO₃をマトリックスとしたAu微粒子分散ガラスの熱処理による吸収スペクトル変化および吸収係数のAu体積依存性が報告された。後者ではAu濃度の上昇にともない α が増加するが、計算上微粒子が接触する濃度(25 Vol%)で α が減少に転じて金属光沢を帯びてくるという興味ある結果が示された。この系の $\chi^{(3)} / \alpha$ は 532 nmにおいて SiO₂-Au系の約10倍である。波長の最適化を行った測定が待たれる。

このセッションでは全ての報告が異なる問題を扱っている。いずれも興味深い内容ばかりであり、今後の展開が期待される。

3. 光増幅器関連

1.3 μm带増幅用のPr添加ファイバーアンプ(PDFA)に関する報告の8件(28p-K-2~9)はすべてNTT光エレクトロニクス研究所からで

あった。照沼らにより高利得 Pr ドープフッ化物ファイバーを Suction Casting 法—テーパ延長—線引きの工程で作製し、損失 44 dB/km(波長 1.2 μm)、クラッド HfF₄、コア PbF₂ 添加で $\Delta n = 3.7\%$ を得たとの報告があった。大石らにより cooperative upconversion の少ない低濃度域においても双方向励起が有効であることが示された。この他に、励起波長依存性(清水ら)、半導体レーザ励起で高利得を実現(山田ら)、塩素ドープ ZrF₄系フッ化物ファイバーにおける Pr³⁺ の 1.3 μm 発光の量子効率(西田ら)、As-S, Ge-S系における Pr の発光特性(森ら)の報告があった。また InF₃系フッ化物ファイバーに関しては、原料の高純度化(小林ら)、結晶化特性(藤浦ら)とともに增幅特性(西田ら) Pr 濃度 2500 ppm、コア径 4 μm、長さ 2 m、カットオフ 1 割 m を使用で 0.014 dB/mW が報告された。

同じく NTT 光エレクトロニクス研究所の坂本ら、小向ら、山本ら(28p-K-14~16)からは Tm³⁺ ドープフッ化物ファイバーによる 1.4 μm, 1.9 μm 带の增幅器及びレーザが報告された。1.5 μm 带の増幅に関する報告は茨城大の市島ら(28p-K-1)による Er ドープ偏波保持光ファイバー増幅における偏波特性のみであった。この他に慶大の山本ら(28a-K-9)により色素ドープポリマー光ファイバー増幅器の報告があった。色素の使用で常に問題となる光劣化特性が知りたいところである。

このセッションは実用化を強く意識した分野であるだけに、原料特性から生産プロセスまでの幅広い報告が印象的であった。

4. その他

Si, Ge微粒子(&ポーラスSi)関連の講演では、特にガス中蒸着で作製したポーラスSiとスパッタ法で作製したSi微粒子分散ガラスの発光特性の報告(電通大、小野ら 29p-SZL-10, 11)と、Si, Ge基板上に Sn と SiO₂を同時スパッタ(Si, Ge基板表面へのSnのもぐり込みが起こる)したときの発光特性の報告(筑波大、小松ら 29p-SLZ-16)が印象的であった。

国内の動き

GaAs 量子井戸関連では非線形光学材料の半導体微粒子分散系で参考になる報告がいくつかあった。東大の河野ら (30 a-ZX-4) により GaAs 量子ドットにおけるキャリア寿命の測定 (界面の影響), 東大・IBM の村木ら (30 a-ZW-9, 10) によりアクセプター (Be) をドープした量子井戸の PL 特性 (井戸内 C. B. → 井戸外 V. B., 井戸外 C. B. → 井戸内 V. B. 遷移の存在) および藤原ら (30 a-ZW-11) により量子井戸電子捕獲の時間分解 PL の報告がなされた。また「光コンピューティン

グデバイス技術の現状と将来」シンポジウムの NTT : 伊藤氏の講演 (28 p-HC-3) では半導体光デバイスの高速化の試みが紹介された。

5. おわりに

以上、表題の羅列的な報告になってしまったが、詳しくは予稿集等を参照されたい。次回の第 41 回応用物理学関連連合講演会は 3 月 28 日から 31 日の 4 日間、神奈川県川崎市の明治大学理工学部で開催される予定である。

日本化学会秋期年会 参加報告

兵庫教育大学 小和田 善之



日本化学会第 66 秋期年会が、9 月 27 日～30 日まで兵庫県西宮市の関西学院大学において開催された。筆者は“機能性無機材料創製の鍵—フォトン、エレクトロン、イオンの動き”のセッションを中心に参加した。ここでは、その中のいくつかの講演について報告する。

このセッションではその名前の通り非常に広範囲の無機材料の合成・物性・構造について発表があった。特にニューガラス関連では、各種センサーや記録材料、アップコンバージョンを示す希土類含有ガラス、非線形光学特性を示す半導体微粒子ドープガラスやイオン伝導性ガラスなど多種多様の発表があった。

東京農工大・岩久らからは WO_3 薄膜と高分子固体電解質を用いたエレクトロクロミック素子についての発表があった。液体電解質を用いた場合

に比べ高分子固体電解質を用いた場合には、700 nm 付近の吸光度、反応速度はともに大きくなり、さらにメモリー特性、サイクル特性も向上することが報告された。新技団・安藤らからは、空気中の CO, H_2 に感応する Co_3O_4 薄膜の作製と特性について発表があった。熱分解により調製した Co_3O_4 薄膜に Au をスパッタを用いて導入した薄膜では、空気中の CO, H_2 の濃度に応じて膜の吸光度が低下し、両者の間で 600 nm 付近の吸光度の変化が異なることから、 $\text{CO}-\text{H}_2$ 選択センサーとして用いる可能性が示唆された。

記録材料については、NEC・田上から記録材料の現状と将来の展望について報告があった。磁気記録材料において記録密度の向上のためには、ディスク基板の平滑化、磁気ヘッドの小型化、高飽和磁束密度化が必要であり、例えばディスク基板を現行のアルミ基板からより平滑なガラス基板に、磁気ヘッドをセンダスト (FeAlSi) から FeTaN などより高飽和磁束密度をもつものとす