

国内の物理関係の学会発表から



HOYA (株) 材料研究所 浅原慶之

昨年は、春と秋の応用物理学会に加えて、物理学会においても半導体をドープしたガラスの非線形性などに関してシンポジウムが開かれ、ガラス材料に関しても話題の多い年となった。そこで、昨年中に開催されたこれらの学会からガラス材料に関する発表を展望し、研究の動きを追ってみた。

光メモリー材料

応用物理学会では、ガラス関連セッションとして非晶質のセッションがあり、現在でもカルコゲナイドガラス中心に光誘起現象、Ag フォトドープ現象、光ブリーチング現象などに関する地道な研究の成果が発表されているが、大半はアモルファスシリコンの発表で占められている。カルコゲナイドガラスに関しては、光エレクトロニクス・光記録のセッションでの、相変化型の書き換え可能な光メモリー材料としての研究発表が目立つ。春と秋の学会で主に表にあげたガラス系が検討されたが、現在では主に In-Sb-Te 系〔杉山ら (N. T. T.)、八木ら (N. T. T.)、山崎ら (N. T. T.)、峯邑ら (日立)〕と Ge-Sb-Te 系〔西村ら、山口ら (いずれも旭化成工業)、西内ら (松下電器)〕に落着きつつある(応物秋)。また、ここ一年は重ね書き特性向上を目指して、結晶化速度(消去速

度)の増加ばかりでなく、くり返し光照射に対する消し残り等についても検討がなされており、組成も従来最適値と考えられていた化合物組成、例えば Sb_2Te_3 -GeTe 化合物よりもわずかに Sb の多い組成において熱的安定性が増加し重ね書きによる多サイクル安定性が得られることが報告されている〔小寺等 (松下電気)、西村 (旭化成工業) (応物秋)〕。さらに In-Sb-Te 系でも単一ビームで重ね書きを実行し 40 dB 以上の高消去比で動作が可能なが示されている〔宮内ら、後藤ら (いずれも日立) (応物秋)〕。

光ファイバー

光ファイバーに関しては、フッ化物ファイバーの OH 基光吸収帯の解析結果〔大石ら (N. T. T.)〕、表面結晶化の定量測定〔金森ら (N. T. T.)〕、ルツボからの汚染による超微量不純物の分析結果〔小林 (N. T. T.)〕についての発表が(応物秋)、また Nd と Eu を共にドープしたファイバーレーザーで、514.5 nm の励起で 0.908, 0.932, 1.08 および 1.552 μm の多波長同時発振が実現した事が報告された〔木村ら (N. T. T.) (応物春)〕。ファイバーに関しては、応用物理学会での発表には見られなかったものの、その他、石英ファイバーの非線形現象(ラマン増幅、ソリトンなど)の研究が盛んである事、また希土類含有ファイバーレーザーに関しては、研究の中心が発振から増幅へと移って来ている様である。

屈折率分布型レンズ・光導波素子

光(光学素子・装置・材料)のセッションでは特に屈折率分布型レンズアレーの報告が目立つ。

Table 光メモリー用カルコゲナイドガラス

- ・Ge-Te, In-Te, Sb-Te, Bi-Te, Sb-Se
- ・In-Sb, In-Se
- ・Ge-Se-Te, Sb-Se-Te, Ga-Se T
- ・Sn-Se-Te, Sn-Ge-Te
- ・Ge-Sb-Te, In-Sb-Te, In-Sb-Se
- ・In-Se-Tl
- ・Ge-Sb-Se-Te, Sn-Ge-Te-Au

ニューガラス 国内の動き



小型複写機やファクシミリ等の結像レンズとして使用されるレンズアレーの作製に際し、従来使用されていたTlやCsのかわりにLiを用いてガラス中のNaをイオン交換し、イオン交換時間の短縮やレンズの受光角の増大を実現した〔山本ら(キャノン)〕(応物春)。また、将来の並列画像処理システムの像入力レンズとして、平板マイクロレンズアレーの結像特性の報告がなされた〔秋葉ら(東工大)〕。素子作製技術については、ゾルゲル法を利用してグレーティング等の微細周期構造を有する光学素子を作製するのに、コロイダルシリカ添加法を適用して、工程中に生ずるクラックや発泡を克服し $2\mu\text{m}$ の周知構造を転写した石英を作るのに成功した事が報じられた、〔内山(セイコーエプソン)〕(応物秋)。

非線形材料

半導体微結晶をドーブした非線形ガラス材料は、応用物理学会でも2~3の発表は行なわれたが、未だ物理学会での発表が多く、それも微粒子結晶中の特異な電子特性、例えば量子閉じ込め効果などに対する興味から行なわれたものが多い。応用物理学会では $\text{CdS}_x\text{Se}_{1-x}$ ドーブガラスの結晶成長過程〔柳川ら(N. T. T.)〕や位相共役波の発生〔中村ら(N. T. T.)〕に関する報告があったが(応物秋)、 $\text{CdS}_x\text{Se}_{1-x}$ ドーブガラス以外に、MnOを含有するR 90, R 100 フィルターを用いて共振器を形成し、12 psec の高速光双安定性を観察したと報告があった〔湯本ら(N. T. T.)〕。非線形定数は $\text{CdS}_x\text{Se}_{1-x}$ ドーブガラスとほぼ同じ

で 2×10^{-9} esu と計算され、新しい非線形材料として興味深い(応物春)。

秋の物理学会では“O次元メゾスコピック系の光物性”と題してイオン結晶・光物性・半導体セッション合同でシンポジウムが計画され、この中で、 CdS_xSe をドーブしたガラスに関して半導体微結晶の構造と光特性〔中村(名大工)〕、光学非線形と緩和過程〔富田ら(静大理)〕、超音速位相緩和〔時崎ら(名大工)〕が、また半導体微粒子全搬について励起子と光非線形〔高河原(N. T. T.)〕、花村ら(東大工)〕、CuCl微結晶中の励起子の光学的非線形〔外本(筑波大物理)〕、伊藤(東北大理)〕などが議論された。発表では $\text{CdS}_x\text{Se}_{1-x}$ 微結晶に対するガラス成分、特にZnOの影響が調べられ、微結晶の蛍光特性に対してZnOは影響しないことが報告されている〔立道ら(名大工)〕。一方、ガラス中の結晶のサイズと光吸収・発光特性の関係も検討され、特にガラス中の微結晶のサイズが $10\sim 20\text{Å}$ 以下で結晶表面の不純物準位や欠陥準位が急激に増加することが示された〔篠島ら(N. T. T.)〕。

この他ガラス中のCdS微粒子に対する圧力効果〔猪熊ら(筑波大物工)〕なども報告されたが、今後は微結晶の光特性や非線形発現の機構とともに、非線形特性の向上も含めた材料としての検討が必要となろう。

参考資料

応物春：第35回応用物理学会関係連合講演会
(1988.3.28~31 法政大学・市ヶ谷)

ニューガラス
国内の動き



応物秋：第 49 回応用物理学会学術講演会
(1988.10.4~7 富山大学)

秋の物理学会：日本物理学会・秋の分科会
(1988.10.3~6 広島大学)

【筆者紹介】

浅原 慶之(あさはら よしゆき)

昭和 15 年 2 月 18 日生,

昭和 39 年 3 月 東京都立大学理学部物理学科卒,
同年 4 月, 榊保谷硝子入社, 同社技術研究所を経て,
現在, HOYA 榊材料研究所ニューガラス研究
室長.

この間, 主に遅延線ガラス, フェラデー回転ガラス,
カルコゲナイドガラス, 核融合大出カレーザー用
ガラス材料, 屈折率分布型レンズ材料の開発に従
事, 工学博士