

非線形光学材料分科会

Session II - 2 Nonlinear Optical Material Technical Meeting

ニューグラスフォーラム非線形光学材料研究会では、きたるべき光情報処理時代の鍵となる非線形光学材料について幅広く調査研究してきた。NGF '90 研究会では、これらの成果をふまえて非線形光学ガラスの実力を改めて問うてみよう、世界的にも先駆的な話題を提供して戴いた。簡単であるが、講演の概要を紹介させて戴く。

1) Physics on Nonlinear Glass Materials

中村 新男 (名古屋大学)

微結晶分散ガラスの光学的物性を総説して戴いた。CuCl 微結晶のように物質のボーア半径 (a_B) と微結晶半径 (R) との比 (a_B/R) が大きい場合、微結晶中に励起子が閉じ込められ、理論に近い非線形性 (非線形感受率) ($|χ^{(3)}|$) の増大および励起子超放射的発光が観測される。一方、CdSe 微結晶のように a_B/R 比が小さい場合、電子-正孔独立閉じ込め効果によりバンド状態の量子閉じ込めレベルが形成される。数 psec のサブバンド間緩和が観測され、非線形高速応答が期待される。

2) Nonlinear Optical Properties of Semiconductors Prepared by a New Method and Studies by a Novel Techniques

小林 孝嘉 (東京大学)

CdS 微結晶分散ポリマーにおける励起子超放射的発光、CdS_xSe_{1-x}微結晶分散ガラスにおける量子閉じ込めエネルギーの微結晶サイズ依存挙動に加えて、 $|χ^{(3)}|$ 値に対する注意が紹介された。キャリアの励起を伴う場合、非線形性はキャリアの緩和時間 (τ) に依存し、例えばキャリアの緩和に対して τ_p が短い場合 ($\tau \geq \tau_p$) には、 $|χ^{(3)}|$ 値は τ に比例する。

3) Glasses for Nonlinear Optical Devices

E.M. Vogel (Bellcore U.S.A.)

大きな非線形性を有する均一ガラスが紹介された。非線形応答時間は、非共鳴系ではキャリア

の実励起を伴わないため、サブ psec オーダーとなるが、 $|χ^{(3)}|$ 値は、開発した酸化物ガラスではおよそ 10^{-12} (esu) であった。デュアルファイバーにおいて高速非線形動作を確認した等、非線形デバイス応用も実証されている。

4) Optical Characteristics on CdS_xSe_{1-x} Doped Glasses

湯本 潤司 (NTT 基礎研究所)

市販シャープカットフィルターガラス (CdS_xSe_{1-x}微結晶分散ガラス) で観察された光双安定性およびレーザーアニーリング効果や光吸収特性等に対する微結晶サイズ依存性に加えて、スパッター法で作製した CdSe 微結晶分散 SiO₂ ガラスの特性が紹介された。 $|χ^{(3)}|$ 値 ($\tau_p = 0.7$ sec $\therefore \tau \geq \tau_p$) は 1.3×10^{-8} (esu) (吸収係数: 1270 cm⁻¹)、非線形応答時間は 20 (psec) と、優れた非線形特性を有する。さらに、深いトラップからの発光やレーザーアニーリング効果もないなど、形線形デバイスとしての実用性を発揮する。

少なからず、ガラスの持つ高いポテンシャルを理解戴けたら幸いである。解明された非線形発現機構を基にした材料設計やデバイス応用の展開を念じながら筆を置く。

(HOYA(株)材料研究所 近江 成明)